

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Hodnocení dodavatelů hutního materiálu ve velkoobchodu
Evaluation of Metallurgic Materials Suppliers in a Wholesale

Student:

Klára Bartošková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Franek, Ph.D.

Ostrava 2020

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání bakalářské práce

Student:

Klára Bartošková

Studijní program:

B6208 Ekonomika a management

Studijní obor:

6208R020 Ekonomika podniku

Téma:

Hodnocení dodavatelů hutního materiálu ve velkoobchodu
Evaluation of Metallurgic Materials Suppliers in a Wholesale

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Teoretická východiska hodnocení dodavatelů
 3. Charakteristika podniku a popis stávajícího způsobu hodnocení dodavatelů
 4. Návrh na zlepšení aplikací vícekritériálního rozhodování
 5. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratek
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

ČERVENÝ, Radim. *Strategie nákupu: krok za krokem*. Praha: C. H. Beck, 2013. ISBN 978-80-7400-414-8.
FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 3. vyd. Praha: Oeconomica, 2013. ISBN 978-8-024-51981-4.
MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. 2. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Franek, Ph.D.**

Datum zadání: 22.11.2019

Datum odevzdání: 07.05.2020



doc. Ing. Jindra Peterková, Ph.D.
vedoucí katedry



doc. Ing. Lenka Kauerová, CSc.
proděkanka pro studium
na základě pověření k jednání č.j.
VSB/19/050319/9900 ze dne 24. 9. 2019

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci, včetně všech příloh, vypracovala samostatně.

V Ostravě dne 4.5.2020

Klára Bartošková
Klára Bartošková

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Ing. Jiřímu Frankovi, Ph.D., za konzultace, cenné připomínky a rady při psaní.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Teoretická východiska hodnocení dodavatelů	8
2.1	Charakteristika nákupu v podniku	8
2.1.1	Faktory působící na nákup.....	8
2.1.2	Činnosti nákupního oddělení	9
2.1.3	Organizace nákupu	9
2.2	Stručná charakteristika logistiky	11
2.2.1	Vznik logistiky jako disciplíny	11
2.2.2	Logistika nákupu.....	11
2.2.3	Řízení zásob	13
2.3	Hodnocení dodavatelů.....	14
2.3.1	Výběr dodavatele	15
2.3.2	Faktory ovlivňující výběr dodavatelů	17
2.4	Charakteristika rozhodování a vícekritériálního hodnocení variant	18
2.4.1	Modely vícekritériálního hodnocení a rozhodování	19
2.4.2	Vybrané metody stanovení vah kritérií.....	20
2.4.3	Vybrané metody vícekritériálního hodnocení variant	23
2.4.4	Popis postupu hodnocení dodavatelů s využitím vícekritériálních metod hodnocení variant.....	25
3	Charakteristika podniku a popis stávajícího způsobu hodnocení dodavatelů.....	27
3.1	Charakteristika trhu s hutním materiálem	27
3.2	Charakteristika vybrané společnosti	29
3.3	Současné hodnocení dodavatelů ve vybrané společnosti.....	32
4	Návrh na zlepšení aplikací vícekritériálního rozhodování	34
4.1	Kritéria hodnocení dodavatelů	34
4.1.1	Popis jednotlivých kritérií hodnocení dodavatelů	34
4.1.2	Hodnoty kritérií dodavatelů vybraných materiálů	36
4.2	Aplikace metod stanovení vah na kritéria hodnocení dodavatelů.....	36
4.3	Hodnocení dodavatelů vybranými vícekritériálními metodami.....	42
4.4	Shrnutí a doporučení pro hodnocení dodavatelů vícekritériálními metodami .	46
5	Závěr	47
	Seznam použité literatury	48
	Seznam zkratk	50

1 Úvod

Strategie nákupu je podstatnou složkou strategického řízení podniku. Pro podnik je nezbytné mít správně definované své dlouhodobé cíle a kroky k jejich dosažení.

Výběrem vhodných dodavatelů se zpravidla zabývá manažer nebo i skupina řídících pracovníků nákupního oddělení, kteří na základě svých zkušeností a doporučených postupů provedou jejich vyhodnocení. Jedná se o nezbytný krok, jejímž špatným provedením může dojít k ohrožení finanční situace firmy nebo dokonce k zániku celé společnosti. V opačném případě mohou vhodní dodavatelé zajistit konkurenční výhodu a zlepšit zákaznický servis. Nákupní oddělení by mělo i po výběru vyhovujících dodavatelů nadále pokračovat v hodnotících procesech z důvodu kontroly.

Tématem bakalářské práce je hodnocení dodavatelů hutního materiálu ve velkoobchodu za pomoci vícekriteriálního rozhodování. Společnost zaujímá významné postavení mezi dodavateli hutního materiálu zejména plochých a dlouhých výrobků.

Cílem práce je provést úpravu současného hodnocení dodavatelů hutního materiálu o prvky vícekriteriálního rozhodování a doplnit nová kritéria, aby byla u dodavatelů zajištěna komplexnost hodnocení. Dále rozšířit hodnotící metody o další podstatná kritéria, která byla dříve opomenuta, a tím hodnocení dodavatelů upřesnit.

V teoretické části práce je popsán proces hodnocení dodavatelů a s tím související pojmy. Zdůrazněna je tematika funkce nákupu a logistiky ve velkoobchodu a jejich cíle. Dále je popsána metodika hodnocení dodavatelů včetně vícekriteriálních metod.

Praktická část práce obsahuje představení a charakteristiku podniku a popis stávajícího způsobu hodnocení dodavatelů. Následně je navržen nový postup hodnocení dodavatelů s aplikací metody vícekriteriálního rozhodování pro zlepšení současného způsobu hodnocení.

2 Teoretická východiska hodnocení dodavatelů

V teoretické části je vymezena funkce nákupu, faktory působící na nákupní rozhodování, činnosti, kterými se útvar zabývá a samotná organizace nákupu. Na tuto část navazuje vysvětlení oboru logistiky spolu s uvedením stručné historie, logistika nákupu a popis řízení zásob.

2.1 Charakteristika nákupu v podniku

Spolu s výrobou a prodejem je nákup součástí základních podnikových funkcí výrobního podniku. U obchodního podniku se výrobní funkce nevyskytuje. Nákup úzce souvisí s dalšími podnikovými útvary, jako jsou např. finance, řízení výroby nebo logistika. Pro úspěšný podnik je nezbytné udržet všechny podnikové útvary v takové souhře, aby byl dosažen zadaný podnikový cíl. [1][7]

Oddělení nákupu přisuzujeme dva hlavní úkoly. Tím prvním je zajistit pro podnik dostatečné vstupy pro výrobu, tak aby byl zajištěn její bezproblémový chod. Druhým úkolem je samotné řízení těchto vstupů, které zahrnuje plánování a optimalizaci. Nákupní oddělení stanoví materiálovou potřebu a od té se odvíjí další postup a kritéria, která je nutné splnit. [10] [14]

2.1.1 Faktory působící na nákup

Každý nákupní manažer si stanoví faktory působící na nákupní rozhodnutí tak, aby nejlépe reflektovaly dění v daném podniku. Následující faktory řadíme mezi základní. **Podmínky dodávky** – obsahují předem stanovené předpoklady spolupráce. Kupující se s prodávajícím dohodnou pomocí kupní smlouvy, ve které jasně nadefinují své požadavky. **Jakost** – souvisí s uspokojením požadavků, na které zákazník klade důraz při nakupování vstupního materiálu nebo výrobků. **Množství** – je nutné objednat dostatečné množství materiálu takovým způsobem, aby byla uspokojena potřeba po vstupech, ale zároveň nebylo vázáno velké množství finančních prostředků v zásobách. Na druhou stranu větší množství zásob umožňuje rychleji reagovat na objednávky zákazníků, a tak zvyšuje konkurenceschopnost. **Cena** – nízká cena je pro nakupujícího sice lákavější, přesto je nutné být z pohledu kvality obezřetný. Optimální je vybírat takovou cenu, která odpovídá stanoveným požadavkům. **Čas** – zejména pro výrobní podniky představuje čas dodání materiálu rozhodující faktor pro budoucí zachování spolupráce s dodavatelem. Každá chybně zadaná objednávka nebo její opožděné dodání může znamenat pro výrobu značnou ztrátu, které je nutné se vyvarovat. Nákup musí

vyjednat takové podmínky, případně zajistit rychlou odezvu, aby k takovým situacím docházelo minimálně. **Dodavatel** – pečlivým výběrem dodavatele si zajistíme dlouhodobou spolupráci, díky které budeme schopni poskytnout našim zákazníkům nejlepší kvalitu našich služeb. [1][10]

2.1.2 Činnosti nákupního oddělení

Postup nákupu lze seřadit do následujících činností. **Specifikace potřeb** – v obchodním podniku se jedná o úzkou spolupráci s prodejním útvarem, který předává informace o požadovaném zboží. Specifikuje se např. jakost, technické zkoušky výrobku nebo možnost úhrady. **Vymezení velikosti a termínů dodání dávky** – vychází se z požadavků prodejního oddělení tak, aby byly uspokojeny jejich potřeby v patřičném množství a čase. **Výběr dodavatelů** – zahrnuje předání naší poptávky všem dodavatelům, kteří by mohli naši potřebu uspokojit. Postupně vybíráme toho nejvhodnějšího pro náš požadavek. **Vystavení objednávky** – představuje písemnou dohodu mezi dodavatelem a námi, která jasně specifikuje naše potřeby po vstupech. **Přijetí a kontrola dodávky** – před samotným přijetím zboží je nutné jej zkontrolovat, aby nedošlo k akceptování vadných kusů. Bez fyzické kontroly podnik zbytečně riskuje případné reklamační náklady. **Uskladnění** – provádí skladník dle pokynů vedoucího skladu na patřičné místo ve správném množství. Způsob uskladnění je v souladu s nařízeními nákupního oddělení. **Sledování spotřeby** – pomocí informačního systému nebo fyzické kontroly je nutné sledovat stav zboží na skladech z důvodu reálné představy o zásobách podniku. Včasná kontrola zbývajících množství zajistí hladký průběh dalšího objednání zboží. Průběžné hodnocení dodavatelů – ačkoli dodavatelé při přijetí objednávky splnili kritéria, která podnik stanovil, je nutné provádět pravidelná hodnocení. To nám umožňuje reagovat na případné změny upravením nebo úplným zrušením podmínek vzájemné spolupráce s dodavatelem. [8] [14]

2.1.3 Organizace nákupu

Každý podnik si volí svou organizaci nákupu takovým způsobem, aby nejlépe odpovídala jeho specifickým potřebám. Rozlišujeme několik forem organizace nákupního útvaru.

Mezi první formu patří organizace *dle dělby práce mezi dodavatelem a odběratelem*. Existují dvě možnosti členění, a to konkrétně tradiční způsob, ve kterém odběratel vystavuje jednotlivé objednávky dle svých potřeb anebo řízení zásob

dodavatelem, kde dodavatel představuje aktivnější stranu. Úkolem odběratele je stanovit minimální hranici zásob a zároveň dát přístup dodavateli do interního systému, aby mohl sám vyhodnocovat stav zásob a v případě poklesu k minimální zásobě ji neprodleně doplnit. Tento způsob bývá obvykle doplňován i o funkci konsignačních skladů. Jedná se o sklad umístěný u odběratele, který je stále ve vlastnictví dodavatele. Odběratel ze skladu odebírá dle svých aktuálních potřeb, čímž se zároveň snižují jeho náklady na držení zásob, ale také zrychluje reakce na poptávku zákazníka. Tento systém řízení má řadu předností. Odběratel může svou energii vložit do jiných aspektů nákupu, protože kontrolu nad množstvím zásob přenechává druhé straně. Získáním přístupu do systému odběratele získá dodavatel představu o budoucí poptávce zboží, a díky tomu může lépe rozvrhnout své výrobní možnosti. Zároveň může lépe organizovat dopravní trasy a celkové využití dopravních prostředků. Tento akt se vyznačuje vzájemnou důvěrou mezi kupujícím a prodávajícím, který přispívá k dlouhodobé spolupráci. [8]

Druhou formu tvoří organizace *dle míry samostatnosti*. Odběratel buď nakupuje samostatně anebo se spojí s ostatními odběrateli z důvodu vyjednání množstevních slev nebo zajištění dostatečné vyjednávací schopnosti. [8]

Poslední formou je organizace *dle působnosti a daných pravomocí nákupního oddělení*. Dělíme ji na centralizovanou, decentralizovanou anebo kombinaci obou možností. Centralizovaná forma organizace představuje společný nákupní úsek, který nakupuje pro všechny oblasti podniku. Každý požadavek na nákup prochází přes tento nákupní útvar. Mezi hlavní výhody patří systematický způsob výběru dodavatelů, vyjednávací síla a nižší zásoba. Nevýhodou se může stát problematické objednávání dle potřeb jednotlivých útvarů. Při uplatňování decentralizované formy leží odpovědnost za veškeré objednávání na každém útvaru zvlášť. Ta umožňuje oddělením operativně rozhodovat o uskutečnění objednávek, na druhou stranu může dojít k růstu zásob, protože útvary nejsou schopné dosáhnout jednotného řízení objednávek. Poslední formou je kombinovaná organizace. Využívá centralizované organizace během strategického řízení nákupu, tzn. výběru dodavatelů, nakupování materiálu spojeného s hlavní formou podnikání nebo při vytváření metodiky. Prvky decentralizace se uplatňují při nakupování obvyčejných položek. Dále je možné přímo specializovat i nákupní manažery podle typu materiálu nebo dodavatelů. [8]

2.2 Stručná charakteristika logistiky

V následujících kapitolách je vysvětlen pojem logistika, stručná historie, dále je popsána logistika nákupního útvaru a řízení zásob.

2.2.1 Vznik logistiky jako disciplíny

Logistikou rozumíme vědní disciplínu, která se zabývá synchronizací, koordinací a optimalizací hmotných a informačních toků. Zahrnuje veškeré toky počátečních surovin od dodavatele po zpracovaný výrobek, který je dopravován zákazníkovi ke konečné spotřebě. Je nutné rozlišovat pojmy logistika a doprava, jelikož v praxi se často setkáváme se záměnou. Základním rozdílem mezi logistikou a dopravou je fakt, že doprava je pouze součástí logistiky. Hlavním cílem logistiky je dodržet pravidlo dodání správného zboží ve správném množství, čase a ceně na správné místo. [4] [10]

Počátek logistiky se datuje již do 9. století, kdy měla spojitost s vojenstvím. V dané době šlo především o zabezpečení potřeb vojáků spolu s jejich vojenským vybavením, a s tím související jejich rozmístění na bojišti stejně tak jako hodnocení terénu apod.

Základní učebnicí logistiky se stala v USA kniha *Náčrt vojenského umění*, kterou napsal švýcarský generál Antoine-Henri Jomini v roce 1837. V knize autor objasňuje náplň práce vojenského důstojníka, který se zabýval ubytováním pro ostatní vojáky, pochodovými směry nebo přesuny vojska.

Ve 20. století byl pojem logistika spojován zejména se zásobováním a přesunem zboží opět v souvislosti s vojenstvím. Druhá světová válka zapříčinila rozvoj matematického zpracování dat, které bylo později podkladem pro vytvoření plánovací matematiky, která se označuje jako operační výzkum. Ten se v současnosti nadále využívá při plánování materiálu a výroby. [4] [10]

2.2.2 Logistika nákupu

Úkolem logistiky je zajistit sjednocení činností a potřeb nákupu, výroby a prodeje. Nákupní logistika zahrnuje projednávání objednávek, zabezpečení dopravy, udržování zásob a s tím spojené skladování. [5]

Projednávání objednávek zahrnuje veškeré aktivity, ke kterým dochází od odeslání objednávky do samotného přijetí objednané dodávky. Celkovou dobu těchto činností označujeme jako pořizovací lhůtu. Ta zahrnuje např. stanovení objednaného

množství materiálu, vyhotovení objednávky, dobu dodání od dodavatele nebo uskladnění. Pro správné fungování nákupu musí být brán zřetel na zajištění optimální pořizovací lhůty. Dlouhá lhůta může způsobit zhoršení logistických služeb, naopak při krátké lhůtě sice roste kvalita služeb, ale dochází ke zvýšení rizika chybovosti při objednávání. [4] [5]

Pomocí dopravy dochází k přesunu materiálu od dodavatele ke konečnému spotřebiteli. Jedná se o nedílnou složku logistického procesu, protože vytváří logistické řetězce. Rozlišujeme *vnitropodnikovou a mimopodnikovou dopravu*. Vnitropodniková doprava se zaměřuje na přepravu mezi podnikovými útvary. Mimopodniková na dopravu mezi dodavatelem a odběratelem. Dále lze dopravu členit dle dopravních prostředků. Pro rychlou a pružnou dopravu lze využít *silniční dopravu*. Ta je limitována dopravními omezeními na silnici, charakterem přepravovaného produktu a také objemem samotné přepravy. Při přepravě nadměrně těžkých nebo nebezpečných zásilek se využívá *kolejní dopravy*. I zde nastávají určitá omezení, a to zejména v nutnosti respektování jízdních řádů. *Lodní dopravu* dělíme na vnitrozemskou a námořní. *Vnitrozemská* představuje dopravu s relativně nízkým nákladem, ale je výrazně omezena existencí dopravních sítí. *Námořní doprava* představuje výhodnou variantu v případě, kdy dlouhá přepravní lhůta nepředstavuje komplikaci. Využívá se při dálkových tratích, které jiné druhy dopravy neumožňují. *Letecká doprava* je symbolem rychlé a zároveň vysokokapacitní dopravy. Poslední formou je *potrubní doprava*, která je vysoce spolehlivá a slouží pro přepravu zemního plynu, ropy nebo vody. [4] [7]

Mezi zásoby podniku řadíme např. suroviny, materiály, polotovary a hotové výrobky. Nákupní oddělení řídí množství a druhy zásob v podniku takovým způsobem, aby byl zajištěn plynulý průběh všech procesů v podniku. Hlavními důvody pro tvorbu zásob v podniku jsou odlišnost mezi množstvím nabídky a poptávky, sladění navazujících procesů, nutnost pojistné zásoby nebo sleva při nakoupení většího množství. Při nakupování zásob je nutné zohlednit množství peněz, které je v nich vázáno. Pro představu o zásobách je vhodné rozčlenění do patřičných skupin. V zásadě členíme čtyři formy zásob dle jejich funkčních složek. *První zásobou je běžná* neboli obrátová, která slouží ke krytí očekávané potřeby. Běžná zásoba se postupem času snižuje a v určité fázi je opět doplněna v rámci nové dodávky. *Pojistnou zásobu* vytváříme z důvodu krytí odchylky od průměrné spotřeby. V některých procesech je minimální a pojistná zásoba stejná. *Technickou zásobu* udržují podniky, jejichž výrobní proces vyžaduje úpravu

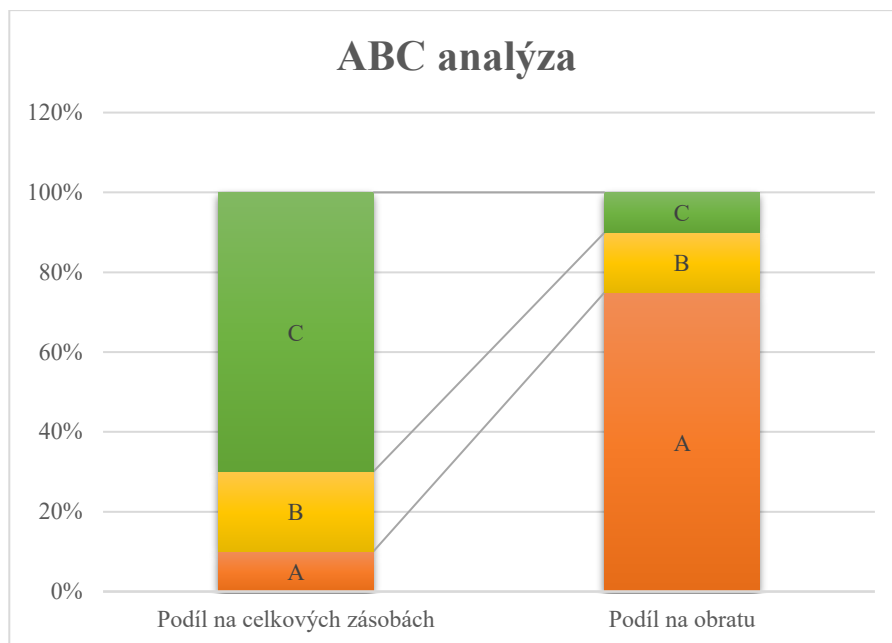
materiálu před samotným využitím ve výrobě. Poslední druh zásob představuje *sezónní zásoba*, která úzce souvisí se sezónními výkyvy v průběhu celého roku. [4] [7]

Posledním úkolem logistiky nákupu je skladování materiálu. Existence skladů napomáhá k vyrovnaní odlišnosti materiálového toku a potřeby, dále slouží ke krytí neočekávaných změn, tvoří sortiment podniku a také slouží při očekávání cenových úprav na trhu. Sklady členíme dle několika hledisek. Základním členění je umístění zásob v procesu tvorby produktů, jedná se o sklady pořizovací, mezisklady a prodejní sklady. [7]

2.2.3 Řízení zásob

V souvislosti s řízením zásob vznikají náklady, které členíme následovně. První položkou jsou *náklady související s tvorbou a využitím zásob*. Jedná se například o pořizovací náklady. Další náklady jsou vynaloženy na *skladování*. *Náklady nedostatku* uzavírají trojici nejčastějších nákladů. Vyskytují se v případě, kdy prodlužujeme výrobní dobu nebo při nevyužití výrobní kapacity. [5]

Pro správný stav zásob je možné aplikovat některou z metod pro řízení zásob. Na základě Paretova pravidla vznikla metoda ABC. Základní myšlenkou Paretova pravidla je, že 80 % příjmů daného podniku vytváří 20 % jeho zákazníků. Smyslem metody ABC je rozdělit položky zásob podle důležitosti na zisku. Cílem je umístit finanční prostředky tam, kde je to opravdu důležité. Zásoby rozčleníme do skupin, které představují písmena A, B a C. Skupina A zahrnuje zásoby, které jsou pro podnik nejdůležitější, ale zároveň nejdražší. Přibližně 10 % celkových zásob je obsaženo v této skupině, na obratu se ale podílejí 75 %. Zásoby skupiny B nejsou tolik nákladné, ale obsahují více druhů oproti skupině A. Jedná se o 20 % zásob, které se participují na obratu 15 %. Poslední skupinu tvoří zásoby C, které jsou velmi druhově rozmanité. Tvoří 70 % zásob, ale na obratu se podílejí pouze 10 %. [5] [10]. V následujícím grafu Obr. 1 je zobrazena problematika ABC analýzy, která je vysvětlena výše.



Obr. 1: ABC analýza, Zdroj: vlastní zpracování

2.3 Hodnocení dodavatelů

Existuje mnoho důvodů, proč pravidelně hodnotit výkonnost našich dodavatelů. Jelikož se společnost nachází v konkurenčním prostředí, ovlivňuje ji trh ze všech stran. Výkonnost odběratele je podstatně závislá na schopnosti dodavatele dostát svým závazkům, a proto je vhodné včas odhalit nesoulad s našimi požadavky. Přestože firma provádí hodnocení průběžně, i nadále hrozí neočekávané riziko selhání dodavatele. Ačkoli může být ukončení spolupráce s dodavatelem jednoduché, je nutné si uvědomit, že celý proces vyhledávání nového dodavatele vyvolá další výdaje či časovou ztrátu. Tvorba metodického postupu hodnocení dodavatelů se v některých organizacích potýká s nesnázemi. Hlavním nedostatkem bývá nejednotný systém hodnocení, ke kterému dochází při nezdokumentování postupu. Hodnocení probíhá na základě zažitých zvyklostí, které ovšem nemusí být známy zaměstnancům, jenž měl za úkol jej realizovat. Další nedostatek nastává, pokud hodnocení zpracovává pouze nákupní oddělení nikoli všechny útvary, které jsou do procesu nákupu a zpracování materiálu zapojeny. Tímto přichází společnost o další informace, které by mohly přispět k lepšímu výběru dodavatelů. V některých případech, z důvodu přátelských vztahů, nemá samotné vrcholové vedení společnosti zájem o informace získané z hodnocení, což může vést k tomu, že pracovník vykonávající hodnocení získá pocit nedocení. Základem hodnocení by se měla stát objektivita a vhodná reakce na výstupy ze strany vedení. [9] [13]

2.3.1 Výběr dodavatele

V zásadě volíme mezi konzervativním nebo inovativním typem dodavatele. Konzervativní dává přednost neměnnému sortimentu, čímž si zajišťuje stabilitu. Na rozdíl o něj hledá inovativní dodavatel nové možnosti, které může nabídnout svým odběratelům. Inovativní přístup se ale projeví v nejisté stabilitě. Při volbě dodavatele využívá manažer nákupu některou z následujících metod. *Expertní odhad* nabízejí zvlášť specializování odborníci na danou problematiku. *Porovnáním nabídek* získá vedoucí pracovník okamžitou představu o možnostech, které jsou mu nabízeny. *Scoring-model* poskytuje kvantitativní hodnocení daných kritérií, které si rozvedeme dále. [6] [7]

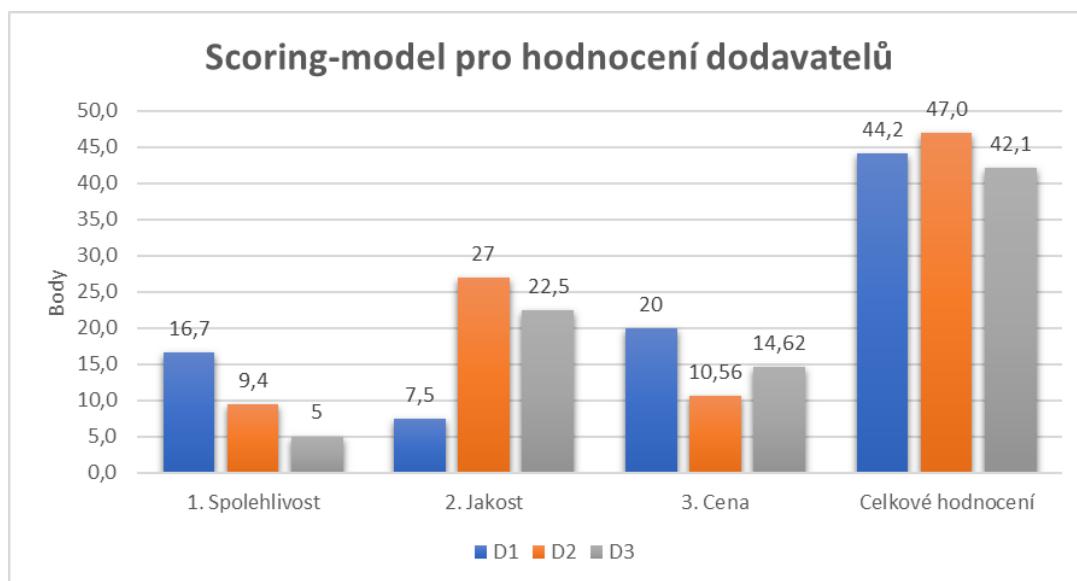
Scoring-model představuje nástroj vhodný k objektivnímu a účinnému výběru dodavatelů. Na začátku je nutné si stanovit kritéria, která se vztahují přímo k námi sledovanému podniku. Při volbě dodavatele se nám jedná zejména o spolehlivost, jelikož vzájemná důvěra je klíčovým faktorem při tvorbě dodavatelsko-odběratelských vztahů. Ta se projevuje dodáním materiálu při splnění všech námi zadaných požadavků. Dbáme také na kvalitu, kterou dodavatel dokládá předložením technických či kvalitativních zkoušek na materiálu. Kritériem pro výběr je nepochybně také cena. Ta je prvotním signálem, zda vůbec přemýšlet nad spoluprací s daným dodavatelem. Pokud se vyskytne tlak na rychlost dodávky ze strany obchodníků, je nutné ji také zohlednit při rozhodování. Informace o dodavatelích získáváme např. z vlastní evidence (při fakturaci nebo operativní evidenci), pomocí internetu, návštěvou veletrhů nebo z reklamy samotného dodavatele. Každému kritériu přiřadíme váhu podle jeho důležitosti. Pomocí váženého aritmetického průměru spočítáme celkové hodnocení, které pak porovnáváme s hodnotami u ostatních dodavatelů. Neexistuje žádný vzorový Scoring-model, který by se dal použít pro jakoukoli společnost. Vždy platí, že firma si model vypracuje na základě svých možností, zkušeností a požadavků. [7]

Příklad scoringového modelu se nachází v následující tabulce Tab. 1 spolu s grafickým znázorněním:

Tab. 1: Ilustrativní příklad Scoring-modelu, Zdroj: zpracováno dle Lukoszové

Kritérium	Dodavatel		
	D1	D2	D3
1. Spolehlivost			
váha = 50			
za posledních 20 dodávek překročena dodací lhůta ve dnech	45	80	15
reciproční index	33,3	18,8	100
Body	16,7	9,4	5
2. Jakost			
váha = 30			
počet bezchybných dodávek ze 20	5	18	15
podíl v %	25	90	75
Body	7,5	27	22,5
3. Cena			
váha = 20			
průměrná cena za posledních 20 dodávek	95	180	130
reciproční index	100	52,8	73,1
Body	20	10,6	14,6
Celkové hodnocení	44,2	47,0	42,1

V ilustrativním příkladu jsme stanovili tři fiktivní dodavatele materiálu, u kterých budeme hodnotit jejich spolehlivost, cenu a jakost dodávaného zboží. Spolehlivost je pro nás zásadní, a proto ji budeme hodnotit váhou 50. Nejnižší váhu obdržela cena s váhou 20. Jakost je pro nás na druhém místě s váhou 30. V hodnocení zvítězil dodavatel číslo 2 s celkovým počtem bodů 47, který sice překročil dodací lhůtu o nejvyšší počet dní, ale drží prvenství v bezchybnosti svých dodávek. Dodavatel číslo 1 obdržel o 2,8 bodů méně, díky čemuž se umístil na druhém místě. Nejhorší se umístil dodavatel číslo 3 se 42,1 body. Následující graf (viz Obr. 2) zobrazuje grafické zpracování předchozí tabulky (Tab. 1):



Obr. 2: Scoring-model pro hodnocení dodavatelů, Zdroj: vlastní zpracování

2.3.2 Faktory ovlivňující výběr dodavatelů

Rozlišujeme tři fáze týkající se výběru dodavatelů. První fází je předběžné hodnocení, při druhé fázi hodnotíme potenciální způsobilost dodavatelů a v poslední fázi se zaměřujeme na hodnocení podle dalších kritérií.

Při předběžném hodnocení vybíráme ze širokého spektra dodavatelů, kteří nám nabízejí své služby. Jedná se o fázi, kdy se snažíme snížit nabízené možnosti a vybrat pouze skupinu dodavatelů, se kterými bychom v budoucnu mohli začít spolupracovat. Hodnocení bývá obvykle založeno na zkoušení prvních vzorků materiálu, kdy odběratel obdrží fyzické vzorky podle předběžných požadavků. Ačkoli vzorky splňují dokonale naše očekávání, musíme je brát pouze jako informaci, kterou použijeme v celkovém hodnocení. Mohli bychom se totiž dopustit ukvapeného rozhodnutí, jelikož vzorky nemusely být vyrobeny za běžného procesu výroby, ale mohlo dojít k jejich speciální úpravě. Dalším krokem předběžného hodnocení může být posouzení úrovně managementu, při kterém případným dodavatelům předložíme soubor otázek. Jedná se o komplexní hodnocení, kdy dodavatelé jsou povinni objektivně zhodnotit odběratelem vybrané oblasti ve své společnosti. Existuje šest základních okruhů hodnocení. První hodnotící oblastí je jakost nebo spolehlivost. Otázky se týkají převážně garance jakosti, schopnosti vyhnout se vadám a jejich případná náhrada. Dodání je druhým okruhem hodnocení. Odběratele zajímá procento produktů, které dodavatel včas doručí, nebo procento dodávek neobsahujících jakoukoli závadu. Třetím bodem otázek je servis dodavatele. Jeho způsob přijímání a následné zpracování objednávky, jak dlouho mu trvá odezva při žádosti o bližší informace apod. Jakou formou přistupuje dodavatel k technologiím, zda umožňuje zpracování objednávky a faktury elektronicky nebo umožňuje pouze zasílání poštou. Zajímá nás také postoj dodavatele k životnímu prostředí a k celkové bezpečnosti. Například zda dodavatel balí své zboží do recyklovatelných materiálů, které jsou opakovatelně použitelné nebo zda se pokouší o zlepšení bezpečnosti práce na pracovišti. Posledním základním okruhem jsou náklady a ceny, u kterých se ptáme na případné možnosti slevy nebo cenových bonusů, jež odběratel nabízí. Otázky je možné nahradit dotazem na certifikaci dodavatele dle norem ISO, které představují splnění standardů dané normou. Rozhodnutí můžeme doplnit o analýzu zkušeností jiných odběratelů. Informace získáme buď pomocí benchmarkingových databází, webových stránek nebo přímou komunikací s jinými odběrateli. [6] [9]

Hodnocení potenciální způsobilosti dodavatele má za úkol odhalit především dlouhodobou schopnost podniku dostát požadavkům, které stanovil odběratel. Hodnocení probíhá pomocí auditu systému managementu. Auditem se rozumí proces neboli soubor činností, který je plánován a následně systematicky realizován. Výsledky auditu je poté nutné vhodně využít v rozhodovacích procesech, zda uzavřít či neuzavřít smlouvu o vzájemné spolupráci. Auditorem musí být nezávislá osoba, která není v žádném případě závislá na prověřovaném procesu. Může se jednat buď o zaměstnance odběratelského podniku, nebo najatého externího auditora, u kterého je nezávislost splněna. Auditem získá odběratel představu, zda dodavatel splňuje či nesplňuje požadavky, které byly stanoveny. Pro efektivní audit je žádoucí splnit následující kroky. Auditor má povinnost splnit speciální výcvik v rozsahu cca 40 hodin, ale zároveň je nezbytné oplývat praktickými zkušenostmi. Není vhodné svěřit práci nezkušeným auditorům, kteří by mohli ohrozit rozhodování chybnými výsledky. Aby byl zajištěn potřebný objem zdrojů pro audit dodavatelů, je vhodné jej naplánovat do svého programu auditů za určitou časovou jednotku. Samozřejmostí je v dostačujícím časovém předstihu uvědomit dodavatele o termínu, době, rozsahu a cíli auditu. Následuje již samotný audit v dodavatelské společnosti, který shromáždí informace vyžadované odběratelem. Výsledkem auditu je oficiální zpráva, obsahující údaje o průběhu a hodnocení stavu systému dodavatele. Díky tomuto podkladu odběratel buď schválí hodnoceného a naváže s ním spolupráci, nebo jej pouze podmíněně schválí, čímž stanoví dodavateli, jaká opatření je nutné zavést. Poslední možností je nesplnění podmínek, kdy pouze oznámíme výsledek našeho rozhodnutí. [9]

Další kritéria hodnocení si stanoví odběratel dle svých vlastních požadavků, jelikož stav systému managementu nemusí být jedinou proměnnou v rozhodovacím procesu. V praxi mezi další kritéria řadíme např. počet neshod v předchozích dodávkách, vzdálenost dodavatele od našeho skladu, dodatečné služby dodavatele, dobrovolné environmentální aktivity nebo počet negativních referencí. [9] [11]

2.4 Charakteristika rozhodování a vícekritériálního hodnocení variant

Jednou z nejdůležitějších aktivit, které manažer v podniku vykonává, je rozhodování. Nejčastěji se vyskytuje v plánovacím procesu, jelikož tvoří rozhodovací proces. Rozhodování zásadně ovlivňuje efektivní fungování a budoucí blahobyt dané společnosti. Špatné rozhodnutí může vyústit v podnikatelský neúspěch a zánik organizace. Rozlišujeme dvě hlediska rozhodovacího procesu: meritorní a formálně-

logickou. *Hledisko meritorní* představuje rozdíly rozhodovacích procesů svou obsahovou náplní. Navzájem se od sebe liší rozhodování o personálních změnách, uvedení nového produktu na trh nebo rozhodnutí o sloučení podniků. I přes zřejmé rozdíly mají procesy společný znak, kterým je *hledisko formálně-logické*. Jedná se o stanovený postup řešení, v němž je stanovena identifikace daného problému, zjištění příčin, stanovení cílů jeho řešení a také hodnocení možných variant řešení. [2][3]

2.4.1 Modely vícekritériálního hodnocení a rozhodování

Vícekritériální rozhodování poskytuje manažerovi zhodnocení variant s ohledem na větší rozsah kritérií. Je kladen důraz na explicitní vyjádření důležitosti jednotlivých měřítek hodnocení a činí celý proces srozumitelný. Smyslem modelů je nalézt nejvhodnější variantu, vyřadit neefektivní varianty nebo uspořádat množinu variant. Rozlišujeme dvě skupiny modelů lišící se charakterem množiny variant nebo přípustných řešení. První skupinu tvoří *modely vícekritériálního hodnocení*, u kterých je zadán konečný seznam variant a ohodnocení dle kritérií. Druhá skupina *modelů vícekritériální optimalizace* má nekonečně mnoho variant, a proto množinu vyjadřujeme pomocí omezujících podmínek, kdy ohodnocení probíhá na základě stanovených kritériálních funkcí. [3][12]

Pro zjištění jedné nebo více variant řešení slouží model vícekritériální analýzy variant. Rozhodující osoba musí při výběru variant postupovat s maximální objektivitou, k čemuž jí napomáhá soubor různých postupů či metod analýzy. V modelech je stanovena konečná množina variant (označována jako m), kterou hodnotíme pomocí kritérií n . Cílem je najít takovou variantu odpovídající všem našim požadavkům s co nejlepším výsledkem. *Variantou* rozumíme konkrétní rozhodovací možnost, která je pečlivě vybrána s ohledem na její dosažení, logiku a vhodnost řešení. Následně variantu hodnotíme dle individuálních kritérií. *Kritérium* neboli měřítko hodnocení variant se člení na kvalitativní nebo kvantitativní. Významně se od sebe odlišují, jelikož *kvalitativní* kritérium se měří na základě subjektivního hodnocení, zatímco *kvantitativní* měříme objektivně. Dále lze kritéria klasifikovat dle povahy na *maximalizační*, nejvyšší hodnocení značí nejlepší variantu, nebo na *minimalizační*, která je opakem maximalizačního kritéria. *Preferenci kritéria* znázorňujeme významnost kritéria nad jiným. Preferenci stanovíme pomocí několika metod např. aspirační úroveň kritérií, pořadí kritérií, váha kritérií nebo způsobem kompenzace kritériálních hodnot. [2][12]

Úlohy vícekritériální analýzy variant členíme dle dvou základních hledisek, a to konkrétně *podle cíle úlohy* nebo *podle informací*, se kterými pracujeme. Existuje několik *cílů řešení úlohy*. Prvním cílem je nalézt *jednu či několik variant*, která je pro danou situaci tou nejlepší. Jednoduchým příkladem je výběr stolního počítače, kdy podle stanovených kritérií vybíráme nejvhodnější variantu. Dalším typem úloh s konkrétním cílem je *úplné uspořádání variant* zpravidla od nejlepší po nejhorší. Posledním cílem je rozdělení variant *z hlediska efektivity* na efektivní či neefektivní. Jedná se o klasické rozdělení na „dobrá“ či „špatná“ varianta. Úlohy dále členíme *podle informací*, které máme o úrovni preference mezi kritérii nebo variantami. *Žádné informace* představují situaci, kdy informace o preferencích nejsou dostupné, situace může nastat pouze u preference kritérií, pokud nemáme informace o preferencích mezi variantami, není možné úlohu řešit. *Nominální informace* se opět týkají pouze kritérií, jsou vyjádřeny pomocí nejhorších možných hodnot, při kterých je stále možné variantu akceptovat. *Ordinální informace* vyjadřují pořadí kritérií podle našich preferencí nebo pořadí variant, dle ohodnocení daným kritériem. *Kardinální informace* tvoří poslední typ informací. Tento druh informací disponuje kvantitativním a kvalitativním charakterem, čímž znázorňuje, jak moc jedno hodnocení vyniká nad druhým. [12]

2.4.2 Vybrané metody stanovení vah kritérií

Samotné analýze modelu vícekritériálního rozhodování předchází stanovení vah kritérií. Díky informacím získaných z následujících modelů dokážeme určit preferenční vztahy mezi jednotlivými variantami. Pomocí metod pracujících s *ordinálními informacemi* transformujeme údaje do formy váhového vektoru.

Metoda pořadí představuje první metodu, která je vhodná zejména, hodnotí-li preference skupina expertů. Úkolem každého je seřadit kritéria od nejdůležitějšího po nejméně důležité. Kritérium s nejvyšší preferencí hodnotíme pořadovým číslem n , další kritérium s nižší preferencí ohodnotíme číslem $n-1$, pokračujeme, dokud nejnižší hodnocené kritérium získá číslo 1. Pokud nastane situace, kdy se preferenční čísla rovnají, obdrží tato kritéria průměrná pořadová čísla. Následně sečteme všechna pořadová čísla, vydělíme je celkovým součtem a získáme váhu každého z kritérií. [12]

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{j=1}^n b_j}, j = 1, \dots, n \quad (2.1)$$

kde v_j = normovaná váha i -tého kritéria; b_j = preference stanovená expertem; n = počet preferencí.

Metoda Fullerova trojúhelníku je také známá pod názvem metoda párového srovnání. Porovnání se provádí za pomoci Fullerova trojúhelníku, kdy vybíráme z dvojice kritérií to, kterému dáváme přednost viz Obr. 3. Předpokládáme-li, že pro uživatele je přednější kritérium j před i , platí, že kritérium i je pro daného uživatele méně významné než kritérium j . Poté stačí vypočítat počet srovnání, jak vychází z následujícího vztahu:

$$N = \frac{n(n-1)}{2} \quad (2.2)$$

Pomocí Fullerova trojúhelníku vybereme kritérium, které preferujeme před druhým kritériem. Spočítáme, kolikrát se tento prvek vyskytl v celém trojúhelníku a následně spočítáme jeho váhu použitím následujícího vzorce:

$$v_j = \frac{n_j}{N}, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.3)$$

kde v_j = normovaná váha i -tého kritéria; n = počet preferencí; N = celkový počet preferencí.

1	1	1	...	1
2	3	4	...	k
	2	2	...	
	3	4	...	
			...	
			...	
		k-2	k-2	
		k-1	k	
			k-1	
			k	

Obr. 3: Schéma Fullerova trojúhelníku, Zdroj: [12]

Nevýhoda Fullerova trojúhelníku vznikne při plně konzistentní informaci, kdy uživatel označí svou preferenci n_j za nulovou, čímž vznikne i nulová váha v_j . Řešením je vyloučení daného kritéria nebo vyčíslení hodnoty n_j číslem 1, čímž zajistíme, že hodnoty n_j odpovídají hodnotám b_j , které jsme zjistili předchozí metodou. Postup lze také pojmout zapsáním čísla 1 na diagonále, a dále mezi sebou jednotlivá kritéria porovnávat pomocí čísla 1 a 0, kdy 1 představuje preferenci kritéria na řádku před kritériem uvedeném ve sloupci. [12]

Váhu kritérií lze rovněž stanovit za pomoci *kardinálních informací*, kdy jsme schopni určit nejen pořadí důležitosti, ale i poměr preferencí mezi jednotlivými kritérii. Využijeme k tomu metodu bodovací a Saatyho.

Bodovací metoda mění podobu bodového ohodnocení do tvaru váhového vektoru. Hodnocení kritéria provádíme pomocí předem stanovené bodové škály. Například je-li podle nás kritérium velmi důležité, obdrží 5 bodů, naopak pokud je bezvýznamné obdrží 0 bodů. Výpočet váhy provedeme obdobně jako u výše zmíněné metody pořadí za použití vzorce (2.1).

Alokace 100 bodů navazuje na metodu bodovací. Úkolem hodnotitele je rozdělit 100 bodů mezi kritéria dle jejich významnosti. Váha každého kritéria je stanovena počtem přidělených bodů. Hodnotitel zároveň musí dbát na to, aby přerozdělil přesně 100 bodů a toto číslo nepřesáhl.

Saatyho metoda je první metodou z uvedených, u které probíhá hodnocení pouze jednoho experta. Jedná se o metodu určenou pro párové porovnání kritérií. Pro hodnocení využíváme devítibodovou stupnici: 1 – kritéria i a j jsou rovnocenná; 3 – kritérium i je slabě preferované před kritériem j ; 5 – kritérium i je silně preferované před kritériem j ; 7 – kritérium i je velmi silně preferované před kritériem j ; 9 – kritérium i je absolutně preferované před kritériem j .

Postup probíhá v podobě porovnání každé dvojice stanovených kritérií a zároveň stanovených preferencí i -tého kritéria v porovnání s j -tým kritériem a následným zápisem do Saatyho matice $S = (s_{ij})$. Pokud preferujeme obě kritéria stejně, zapíšeme do matice číslo 1, preferujeme-li i -té kritérium před j -tým slabě, zapíšeme číslo 3. Naopak pokud preferujeme j -té kritérium absolutně před i -tým, zapíšeme číslo $1/9$. Postupujeme, dokud nemáme ohodnocena veškerá kritéria. [12]

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \cdots & s_{1n} \\ 1/s_{12} & 1 & \cdots & s_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/s_{1n} & 1/s_{2n} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

Obr. 4: Saatyho matice, Zdroj: [12]

Saatyho matice (viz Obr. 4) je čtvercová a reciproká, na hlavní diagonále se nachází samé jedničky. Platí, že $s_{ij} = 1/s_{ji}$, čímž vyjadřuje odhad podílu vah daného kritéria. Prvky matice zpravidla nejsou plně konzistentní. Saatyho matice je dostatečně konzistentní je-li $I_S < 0,1$. Míru konzistence měříme indexem:

$$I_S = \frac{l_{max} - n}{n - 1} \quad (2.4)$$

kde n = počet kritérií; l_{max} = nejvyšší číslo matice.

Pro výpočet váhy v_j navrhl Saaty několik způsobů. Nejobvyklejším způsobem je výpočet za pomoci geometrického průměru řádků v Saatyho matici:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}} \quad (2.5)$$

Následnou váhu zjistíme pomocí hodnot b_i dosazením do vzorce:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i} \quad (2.6)$$

2.4.3 Vybrané metody vícekritériálního hodnocení variant

Pro hodnocení variant dodavatelů použijeme metody vícekritériálního rozhodování. Metody jsou charakteristické svým obecným charakterem, který je nezávislý na obsahu jednotlivých variant.

Vícekritériální funkce utility za jistoty, také známá pod pojmem funkce užitku, se vyznačuje přiřazením reálného čísla každé variantě dle jejího užitku. Varianta, které rozhodovatel udělí nejvyšší číslo, je nejlepší. V praktické aplikaci pracujeme s jednodušší formou funkce:

$$u(X) = \sum_{i=1}^n v_i \cdot u_i(x_i) \quad (2.7)$$

kde X = varianta rozhodování; $u_i(x_i)$ = dílčí funkce utility za jistoty i -tého kritéria; x_i = i -tý dílčí důsledek; v_i = váha i -tého kritéria; n = počet kritérií.

Kritéria s rostoucí preferencí mají vždy také rostoucí funkci utility, a to konkrétně konkávní, konvexní nebo lineární. Pokud rozhodovatel hodnotí stejné přírůstky daného kritéria méně, jedná se o *konkávní* dílčí funkci. Naopak pokud mají přírůstky stále větší hodnotu užitku, jsou *konvexní*. Poslední možností je funkce *lineární*, která hodnotí přírůstky stále stejně.

Kritéria s klesající preferencí představují vždy klesající funkci utility. Při *konkávni* tendenci si rozhodovatel cení poklesu hodnot stále více. Opačně je tomu u *konvexní* funkce, kdy si ceníme poklesů kritéria stále méně. U *lineární* funkce užítu rozhodovatel cení poklesy kritéria pořád stejně.

Vícekritériální funkce utility vyžaduje obeznámenost s váhou kritérií, aby bylo možné uspořádat varianty podle preferencí. Využitím předem stanovených vah může nastat zkreslení výsledků z důvodu nerespektování rozpětí konsekvencí variant vzhledem ke kritériím. [3]

Metody stanovení hodnoty variant představují jednodušší formu ohodnocení, které se v praxi vyskytuje častěji. Jejich jednoduchost může být v některých případech příčinou vzniku zkreslených výsledků. Preferenční uspořádání stanovíme na základě celkového hodnocení variant, které jsou seřazeny od nejvyšších hodnot a postupně klesají. Varianta s nejvyšším hodnocením je optimální. Vážený součet hodnocení variant vypočítáme pomocí vzorce: [3]

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j, j = 1, 2, \dots, m \quad (2.8)$$

kde H^j = celková hodnota j -té varianty; v_i = váha i -tého kritéria; h_i^j = dílčí hodnocení j -té varianty vzhledem k i -tému kritériu; n = počet kritérií; m = počet variant.

Metoda váženého pořadí znázorňuje nejjednodušší metodu stanovení hodnoty variant. Dílčí hodnocení nejlepších variant s ohledem na jednotlivá kritéria se rovná právě počtu kritérií. Naopak dílčí hodnocení nejhorších variant s ohledem na jednotlivá kritéria se rovná číslu jedna. Vezmeme-li v úvahu 5 variant, pak nejlepší varianty s ohledem na jednotlivá kritéria jsou na prvním místě pořadí, tzn. $5 + 1 - 1 = 5$ a nejhorší varianty jsou na místě pátém, tzn. $5 + 1 - 5 = 1$. Hodnocení nebere v úvahu rozdíly mezi kritérii, a proto bude sloužit spíše v případě, kdy jsou kritéria kvalitativní povahy než kvantitativní. I přesto jej ale můžeme využít pro výchozí hodnocení preferencí daných variant. Pro dílčí hodnocení j -té varianty h_i^j s ohledem na i -té kritérium využijeme vzorce: [3]

$$h_i^j = m + 1 - p_i^j \quad (2.9)$$

Pro hodnocení celkové výpočet provedeme pomocí vzorce:

$$H_j = \sum_{i=1}^n v_i \cdot h_i^j \quad (2.10)$$

Metoda TOPSIS hodnotí varianty z hlediska vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Vycházíme z požadavku, že kompromisní varianta je co nejblíže vzdálena od

ideální varianty. Postup lze rozdělit do následujících kroků. V prvním kroku vytvoříme normalizovanou kritériální matici $R = (r_{ij})$ za použití vzorce (2.11). Po normalizaci vzniknou ze sloupců matice R vektory jednotkové délky.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p y_{ij}^2}} \quad (2.11)$$

Ve druhém kroku vypočítáme normalizovanou váženou matici kritérií $W = (w_{ij})$ dle vzorce (2.12), kde v_j představují váhu kritérií. Následně stanovíme ideální variantu H pomocí ohodnocení (h_1, \dots, h_m) a bazální variantu D pomocí ohodnocení (d_1, \dots, d_m) s ohledem k hodnotám matice W .

$$w_{ij} = v_j \cdot r_{ij} \quad (2.12)$$

Vypočítáme vzdálenost od ideální (2.13) a bazální varianty (2.14):

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - h_j)^2} \quad (2.13)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - d_j)^2} \quad (2.14)$$

Posledním krokem je výpočet relativního ukazatele vzdáleností variant od bazální varianty, využijeme vzorce:

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (2.15)$$

Hodnoty těchto ukazatelů jsou mezi 0 a 1, kdy hodnotu 0 nabývá bazální varianta a hodnotu 1 varianta ideální. Varianty řadíme sestupným způsobem podle c_i a ty s nejvyššími hodnotami pokládáme za námi potřebné řešení. [12]

2.4.4 Popis postupu hodnocení dodavatelů s využitím vícekritériálních metod hodnocení variant

Prvním krokem hodnocení dodavatelů je stanovení priorit jednotlivých kritérií. Tyto priority stanovíme použitím vybraných metod pro zjištění vah. Konkrétně použijeme metodu bodovací, alokaci 100 bodů a metodu Fullerova trojúhelníku. Na základě těchto metod získáme představu pořadí jednotlivých kritérií. Pro upřesnění jednotlivých vah využijeme Saatyho metodu. Pro samotné hodnocení dodavatelů použijeme vybrané metody vícekritériálního rozhodování. Jedná se o metodu funkce užítka za jistoty, metodu váženého pořadí a TOPSIS. Pomocí výsledku hodnocení vyhodnotíme jednotlivé varianty dodavatelů. Při stanovení vah vycházíme z doporučení

nákupního oddělení, zejména nákupního manažera, který je zodpovědný za tvorbu a vedení hodnocení v současnosti. Revizi kritérií a jejich vah je doporučeno provádět alespoň jednou ročně, aby bylo možné reagovat na případné změny či požadavky ve společnosti.

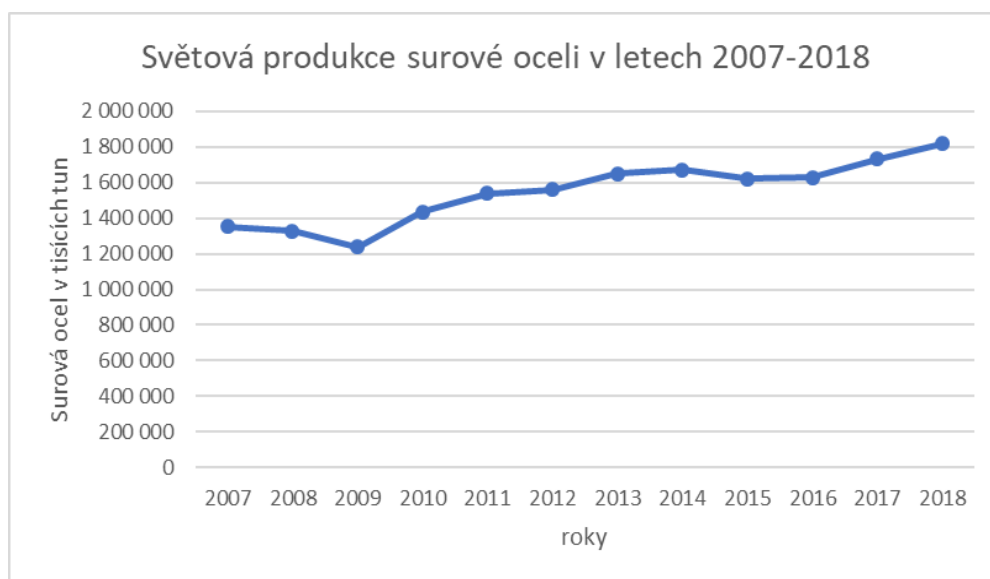
3 Charakteristika podniku a popis stávajícího způsobu hodnocení dodavatelů

Následující kapitola se zaměřuje na charakteristiku odvětví a popisu vybrané akciové společnosti, která figuruje jako velkoprodejce hutního materiálu. Dále je popsán současný průběh hodnocení a kritéria, která se v něm zohledňují.

3.1 Charakteristika trhu s hutním materiálem

Ministerstvo průmyslu a obchodu považuje hutnictví za základní průmyslové odvětví. Jedná se o významný sektor, který je nezbytný pro výrobu investičního a spotřebního zboží. Nevýhodou vstupu do již fungujícího odvětví je vysoká kapitálová náročnost, jež vyžaduje nákup technologií a také vysoké nároky na spotřebu energií. Pro svou činnost vyžaduje ocel zejména kovodělný či strojírenský průmysl. [15] [16]

Vzhledem k tomu, že český trh je oproti světovému trhu poměrně malý, každá změna se projeví i na našem tuzemském trhu. Vrchol produkce ocelářských výrobků nastal v roce 2007. Odbytová krize v roce 2008 zásadně snížila poptávku po ocelářských výrobcích. Ačkoli v následujícím roce došlo k částečné nápravě, realizované dodávky byly i nadále nižší, než tomu bylo před krizí. Krize rovněž zapříčinila pokles zaměstnanců v daném sektoru až o 20 %. Opětovné oživení trhu nastalo až v roce 2010. I v následujícím roce objem produkce rostl, avšak ne s takovou dynamikou. V druhé polovině roku 2011 došlo ke snížení objemu produkce, z důvodu oslabení poptávky po oceli způsobené finančními problémy některých evropských zemí. Rok 2013 se nesl ve znamení opětovného zvýšení poptávky, které pokračovalo i v roce 2014 zejména



Obr. 5: Světová produkce surové oceli v letech 2007-2018, Zdroj: www.worldsteel.org

v oblasti prvovýroby a finální produkce. Pokud porovnáme produkci surové oceli, které bylo dosaženo v roce 2015 s rokem před krizí, tj. 2007, došlo ke zvýšení objemu výroby o cca 20 %. Toto zvýšení bylo zapříčiněno zejména Asií, a to konkrétně Čínou, Indií či Jižní Koreou. Rovněž se na zvýšení podílely země Středního východu a evropské země mimo Evropskou unii. V letech 2015 a 2016 byla situace na trhu poměrně vyrovnaná. Změna nastala až v roce 2017, kdy se zvýšil objem proti předchozímu roku přibližně o 6 %. Rok 2018 byl zatím nejúspěšnějším rokem, jelikož se vyprodukovalo rekordních 1 816 611 tisíc tun oceli. Graf (viz Obr. 5) uvádí vývoj produkce surové oceli na celém světě v období 2007 až 2018 v množství tisíci tun. Tyto roky byly vybrány z důvodu zachycení světové krize, která nastala v roce 2008, a následné ilustrace vývoje na trhu. Pro rok 2019 nejsou v současné době data dostupná. [17]

Následující tabulka (viz Tab. 2) zobrazuje celkovou produkci surové oceli v tisíci metrických tunách v roce 2007 a 2018. V roce 2018 bylo vyprodukováno o přibližně 450 000 tisíc tun více než v druhém roce. Mnoho území snížilo svou výrobu jako například Evropská unie o 42 000 tisíc tun či Země SNS (Rusko, Ukrajina atd.) o 24 000 tisíc tun. Nejvyšší nárůst zaznamenala Asie, která vyprodukovala o 520 000 tisíc oceli více než v roce 2007. Také ostatní Evropa (Turecko) jako jediná zvýšila svou produkci o 12 000 tisíc tun. [18] [19]

Tab. 2: Celková produkce surové oceli v tisících tunách, Zdroj: www.worldsteel.org

Území	2007	2018
Evropská unie	210 179	167 655
Ostatní Evropa	30 608	42 441
Země SNS	124 169	100 919
Severní Amerika	132 618	120 879
Jižní Amerika	48 232	44 947
Afrika	18 755	17 390
Střední Východ	16 452	38 037
Asie	756 473	1 278 002
Oceánie	8 783	6 341
Svět	1 351 289	1 816 611

Právě velký podíl hutnického materiálu, který přichází zejména z asijských zemí, může být hrozbou pro evropský trh oceli. Tuto situaci se snaží řešit EU uvalením kvót na dovoz materiálu, jelikož by tím mohl být evropský trh negativně ovlivněn. Již v minulosti jsme se setkali se situací, kdy velkoobchody nakupovaly ocel z Číny za ceny, které se

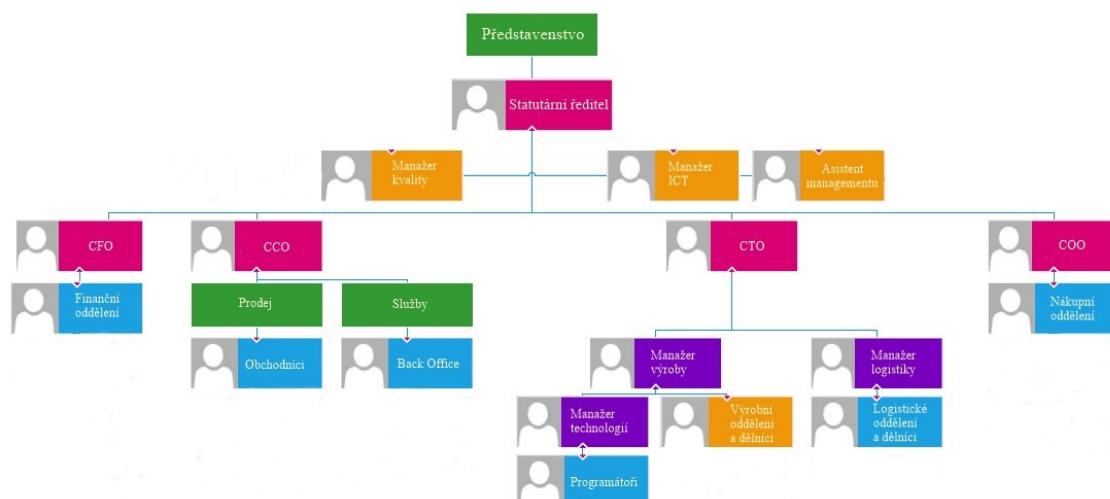
nacházely pod hranicí provozních nákladů, a mohli tedy být pro české výrobce likvidační. Došlo k zavedení antidumpingových opatření, vyrovnávacích cel a dalších ochranných opatření, jejichž úkolem je zajistit férové podnikání a ochránit jak výrobce, tak prodávající i nakupující. V současné době nevíme, jak se svět vypořádá s koronavirovou krizí. Ta může znamenat zánik podnikání pro řadu odběratelů námi sledované společnosti, jelikož se jedná převážně o lokální firmy působící na českém trhu. Zároveň i někteří dodavatelé omezili svou výrobní činnost či dokonce naprosto uzavřeli svou výrobu. Řešením některých společností bylo namísto propouštění zaměstnanců snížit částečně jejich mzdu či vyhlásit celozávodní dovolenou, která zásadně snížila riziko nákazy. Příležitostí společnosti je ustát nastalou situaci a být symbolem stabilního odběratele, dodavatele nebo také zaměstnavatele.

3.2 Charakteristika vybrané společnosti

Akciová společnost sídlí v České republice a představuje významného hráče na trhu s hutním materiálem. Zaměřuje se především na skladování, distribuci a logistiku zejména plochých a dlouhých výrobků. Mezi ploché výrobky řadíme svitky a plechy válcované za tepla či za studena a také například plechy z konstrukční oceli. Na ploše servisního centra o rozměrech 10 000 m² je umístěno až 10 000 tun materiálu. Podnik disponuje řadou moderních technologií pro dělení plechu, čímž nadále rozšiřuje svou nabídku. Rovněž podnik vyniká řadou ocenění či certifikací jako například ČSN EN ISO 9001:2016.

V čele společnosti stojí představenstvo, které zastupuje statutární ředitel. Manažer kvality, manažer ICT a asistent managementu zodpovídá přímo statutárnímu řediteli, který stanoví pravomoci a úkoly svým přímým podřízeným. Zároveň je přímým nadřízeným ředitelům útvarů, a to konkrétně CFO (Chef Financial Officer), CCO (Chief Commercial Officer), CTO (Chief Technical Officer) a COO (Chief Operations Officer). Každý ředitel daného oddělení má zodpovědnost za svůj svěřený útvar. CFO zodpovídá za chod finančního oddělení, tzn. veškerý chod financí v rámci podniku, účetnictví, mzdy, rozhodování o investicích apod. CCO zodpovídá za práci obchodníků a zároveň zajišťuje celý chod Back Office, který poskytuje dodatečné služby k prodanému zboží. CTO se zaměřuje na řízení technické části podniku. Zodpovídá za práci manažerů výroby a logistiky. Manažer výroby je odpovědný za chod celého výrobního oddělení a práci výrobních dělníků. Rovněž je nadřízeným manažera technologií, který řídí práci programátorů. Manažer logistiky zodpovídá za logistické oddělení spolu s dělníky. COO

zaujímá pozici provozního ředitele ve firmě. Stará se o každodenní chod společnosti. Ředitelé rovněž rozhodují o přijetí nových zaměstnanců do svého útvaru vždy po konzultaci se statutárním ředitelem. Obecnou formu organizační struktury ve společnosti znázorňuje následující Obr. 6:



Obr. 6: Organizační struktura, Zdroj: vlastní zpracování

Z důvodu zachování anonymity společnosti budou čísla získaná z výročních zpráv uváděná pouze v procentech. Rok 2015 považujeme za základní rok, z kterého budeme vycházet při meziročním srovnáním. Rozvaha společnosti dává přehled o majetku podniku a také o zdrojích jeho krytí (viz Tab. 3). Naopak výkaz zisku a ztrát zobrazuje, jakého výsledku hospodaření společnost dosáhla ve sledovaném období (viz Tab. 4).

Tab. 3: Rozvaha společnosti v letech 2015-2017, Zdroj: vlastní zpracování

Rozvaha	Meziroční srovnání			Podíl na celku aktiv a pasiv		
	2017	2016	2015	2017	2016	2015
Aktiva celkem	113%	109%	100%	100%	100%	100%
Dlouhodobý majetek	103%	102%	100%	33%	37%	39%
Dlouhodobý nehmotný majetek	604%	163%	100%	0%	0%	0%
Dlouhodobý hmotný majetek	102%	102%	100%	27%	30%	32%
Dlouhodobý finanční majetek	103%	103%	100%	6%	6%	7%
Oběžná aktiva	120%	114%	100%	66%	63%	60%
Zásoby	92%	153%	100%	27%	34%	24%
Výrobky a zboží	92%	153%	100%	27%	33%	23%
Pohledávky	154%	88%	100%	38%	28%	35%
Pasiva celkem	113%	109%	100%	100%	100%	100%
Vlastní kapitál	112%	113%	100%	24%	24%	23%
Výsledek hospodaření minulých let	56%	80%	100%	-4%	-8%	-11%
Cízi zdroje	113%	108%	100%	76%	76%	77%
Rezervy	289%	259%	100%	1%	1%	0%
Závazky	112%	107%	100%	75%	75%	76%

V roce 2016 došlo k výraznému zvýšení dlouhodobého nehmotného majetku o 63 %. Důvodem byl nákup licencí počítačových programů, které jsou využívány pro plynulý chod společnosti. Rovněž došlo ke zvýšení stavu zásob, výrobků a zboží na skladě o 53 %. Pohledávky se oproti roku 2015 snížily o 12 %. Došlo také k výraznému nárůstu rezerv o 159 %. V následujícím roce 2017 došlo k enormnímu nárůstu dlouhodobého majetku nehmotného na 604 %. Naopak snížilo se množství zásob, výrobků a zboží. Oběžná aktiva se podílí na celkových aktivech v průběhu let přibližně 60 %. Cizí zdroje tvoří přibližně 76 % celkových pasiv. Lze tedy říci, že společnost financuje svůj majetek z větší části cizími prostředky. Tato situace je pochopitelná, jelikož hutnický materiál je kapitálově velmi náročný.

Tab. 4: Výkaz zisku a ztrát společnosti v letech 2015-2017, Zdroj: vlastní zpracování

Výkaz zisku a ztrát		Meziroční srovnání			Podíl na celku výnosů a nákladů		
		2017	2016	2015	2017	2016	2015
Výnosy	Tržby z prodeje výrobků a služeb	53,13%	1,45%	0%	23,8%	19,2%	20,5%
	Tržby z prodeje zboží	24,43%	2,07%	0%	63,0%	73,0%	77,2%
	Ostatní provozní výnosy	9,95%	266,10%	0%	13,2%	7,8%	2,3%
Náklady	Výkonová spotřeba	448,81%	0,26%	0%	82,6%	87,7%	94,9%
	Osobní náklady	0,94%	23,37%	0%	3,2%	3,3%	2,9%
	Ostatní provozní náklady	106,60%	333,26%	0%	14,1%	9,0%	2,2%
VH	Provozní výsledek hospodaření	0,75%	63,07%	0%	2,7%	3,3%	2,2%
	Finanční výsledek hospodaření	-12,24%	24,51%	0%	-1%	-1%	0%
	Výsledek hospodaření za účetní období	60,63%	77,22%	0%	2%	2%	1%

Ostatní provozní výnosy se v roce 2016 zvýšily o 266 %. Také ostatní provozní náklady zaznamenaly výrazný nárůst o 333 %. Výsledek hospodaření za účetní období byl navýšen o 77 % a v následujícím roce 2017 o dalších 60 %. Rok 2017 byl v oblasti tržeb velmi úspěšný, jelikož jak tržby z prodeje výrobků, které se zvýšily o 53 %, tak i tržby z prodeje zboží vzrostly o 24 %. U ostatních provozních výnosů nebyl nárůst tolik významný. Výkonová spotřeba, do které řadíme například spotřebu materiálu či energií, byla navýšena o celých 449 %. Provozní výsledek hospodaření nebyl tak dobrý jako v roce 2016, přesto dosáhl alespoň kladných hodnot. Finanční výsledek hospodaření poklesl o 12 %. Největší podíl na celkových výnosech mají tržby z prodeje zboží. V průběhu let se podílely na výnosech 77%, 73% a v roce 2017 63 %. Z pohledu nákladů připadá největší podíl na výkonovou spotřebu, která se sice také v průběhu let mírně snižuje, přesto se v roce 2017 nachází přibližně na 83 %.

3.3 Současné hodnocení dodavatelů ve vybrané společnosti

V současné době probíhá hodnocení dodavatelů ve zjednodušené formě, kdy se kritéria hodnotí na základě bodové stupnice. Ta se skládá z hodnocení 1 – nadstandardní, 2 – standardní a 3 – nezpůsobilý. Mezi kritéria se řadí kvalita dodávek, plnění termínů, úroveň jednání, cena a platební podmínky. Následné hodnocení se vypočítá pomocí aritmetického průměru známek, které byly uděleny danému dodavateli. Hodnocení v současnosti představuje následující tabulka Tab. 5:

Tab. 5: Současné hodnocení dodavatelů, Zdroj: vlastní zpracování

Dodavatel	Kvalita dodávek	Plnění termínů	Úroveň jednání	Cena	Platební podmínky	Hodnocení
D1	2	1	1	2	2	1,6
D2	2	2	1	2	2	1,8
D3	1	1	2	2	2	1,6
D4	1	2	1	2	2	1,6
D5	1	2	1	1	2	1,4

Hodnocení se provádí jednou ročně manažerem oddělení nákupu. Zhodnotí se uplynulý rok a upraví se seznam dodavatelů dle toho, zda společnost s daným dodavatelem spolupracovala či budoucí spolupráce nepřichází v úvahu. Hodnocení nerozlišuje jednotlivé výrobky, bere v potaz dodavatele jako celek.

Jednotlivá kritéria byla stanovena na základě zkušeností manažera a zohledňují pět základních bodů, na které je nutné se ve spolupráci s externími dodavateli zaměřit. Pod *kvalitou dodávek* je myšleno celkové splnění požadavku odběratele, tzn. dodržení množství objednaného zboží či dodání bez vad. *Plnění termínů* představuje ošemetné kritérium, jelikož je nutné rozlišit, podle jakých obchodních podmínek byl výrobek dodáván. Například dodání nákladním automobilem trvá přibližně 2 dny, kdežto dodání železniční dopravou může trvat týden i více. Je nutné brát ohled na vytížení železniční trasy či čekání vagónu na překladištích. V takovém případě v mezích tolerujeme „pozdní dodání“ zboží. *Úroveň jednání* zahrnuje veškerou komunikaci s dodavatelem. Rychlost odezvy na případný dotaz či vyřešení nastalé akutní situace. Objednávky zpravidla probíhají na základě telefonické nebo e-mailové komunikace, potvrzeny jsou ale vždy podpisem obou stran. *Cena* se rychle proměňuje v závislosti na celosvětové situaci na trhu s hutním materiálem. Úkolem nákupčího je tedy vyjednat co nejlepší cenu pro dané okolnosti. *Platební podmínky* se pohybují mezi 30 až 120 dny s ohledem na vztah s určitým dodavatelem.

Aktuálně dosahují nadstandardního hodnocení pouze dva dodavatelé, kteří pro každé kritérium obdrželi známku 1. Na pomyslném druhém místě se umístil dodavatel se známkou 1,4. Dalšími častými známkami jsou 1,6 a 1,8. Z hodnocení vyplývá, že dodavatelé akciové společnosti jsou spíše standardními, jen výjimečně jsou ohodnoceni nadstandardně. Žádný nezpůsobilý dodavatel se v hodnotícím seznamu nenachází. Dodavateli společnosti jsou převážně zahraniční subjekty či čeští dodavatelé s částečnou zahraniční účastí.

Hodnocení dodavatelů je nutné upravit zejména z důvodu jeho zastaralosti. Číselná škála od 1 do 3 nemůže kvalitně zachytit stav, v jakém se dodavatelé nacházejí, jelikož je hodnocení založeno pouze na pocitech hodnotitele a nebere v potaz reálná čísla. Je vhodné vytvořit takové měřítko hodnocení, které je schopné pružně a rychle reagovat na aktuální změny v odvětví a také odhalit včas varovné signály přicházející od dodavatele. Hodnocení by se mělo stát významným faktorem v rozhodování o přijetí či vyřazení současného dodavatele ze systému. Cílem je omezit subjektivní rozhodnutí hodnotitele a namísto toho se řídit stanovenou metodikou pro rozhodování. Návrh na zlepšení systému hodnocení dodavatelů rozšiřuje hodnocení o další kritéria a za použití metod vícekritériálního rozhodování hodnotí jednotlivé varianty dodavatelů.

4 Návrh na zlepšení aplikací vícekritériálního rozhodování

V následující kapitole rozšíříme stávající hodnocení o další kritéria, následně pomocí vybraných metod zjistíme váhu daných kritérií a provedeme zhodnocení dodavatelů vícekritériálním hodnocením.

4.1 Kritéria hodnocení dodavatelů

Před samotným stanovením vah kritérií si představíme jednotlivá kritéria, jak uvádí následující tabulka Tab. 6:

Tab. 6: Nová kritéria pro hodnocení dodavatelů, Zdroj: vlastní zpracování

Kritéria	Popis kritéria	Typy dat	jednotky	min/max	Škála	Aspirační úroveň
K1	Cena	Kvantitativní	EUR	min	1 až 580	ne větší než 580
K2	Platební podmínky	Kvantitativní	dny	max	1 až 45	45
K3	Úroveň jednání	Kvalitativní	body	max	1 až 5	5
K4	Kvalita dodávek	Kvalitativní	body	max	1 až 5	5
K5	Množstevní slevy	Kvalitativní	ano/ne	max	ano - ne	ano
K6	Přehlednost dokladů	Kvalitativní	body	max	1 až 5	5
K7	Plnění termínů	Kvantitativní	dny	min	1 až 40	1

Pro zkvalitnění procesu hodnocení dodavatelů rozšíříme stávající kritéria o další prvky. Konkrétně se jedná o kritéria *Množstevní slevy* a *Přehlednost dokladů*.

4.1.1 Popis jednotlivých kritérií hodnocení dodavatelů

Kritérium K1 (Cena) představuje nejvíce důležité kritérium ze všech. Budeme vycházet z průměrných cen za daný výrobek od každého dodavatele zvlášť. Všechny ceny v rámci bakalářské práce jsou uváděny v Eurech.

Kritérium K2 (Platební podmínky) budeme uvádět ve dnech. Představují období, které dodavatel poskytuje pro zaplacení svých pohledávek. Dodavatelé se liší různou dobou splatnosti, ta se většinou pohybuje mezi 30 až 45 dny. V některých ojedinělých případech je po vzájemné domluvě poskytnuta delší splatnost.

Kritérium K3 (Úroveň jednání) rozumíme veškerou komunikaci mezi odběratelskou a dodavatelskou společností. Zahrnuje e-mailovou korespondenci, kvalitu a rychlost odezvy či osobní setkání s dodavatelem. Úroveň jednání hodnotíme bodovou stupnicí od 1 do 5, kdy 5 představuje velmi kvalitní komunikaci s dodavatelem. V následující tabulce Tab. 7 je konkrétně vysvětleno bodové hodnocení u kritéria K3.

Tab. 7: Popis bodového hodnocení kritéria K3, Zdroj: vlastní zpracování

Úroveň jednání - K3	
Body	Popis bodového hodnocení
5	Dodavatel reaguje okamžitě na hovory i e-maily
4	Dodavatel reaguje v rámci několika hodin
3	Dodavatel reaguje v rámci dnů
2	Dodavatel reaguje v rámci týdnů
1	Dodavatel nereaguje na hovory a e-maily

Kritérium K4 (Kvalita dodávek) hodnotíme především soulad s objednaným a přijatým zbožím. Je-li zboží doručeno v takové kvalitě, jaké sliboval výrobce/dodavatel, hodnotíme 5 body, naopak pokud se zboží výrazně liší od objednaného, hodnotíme pouze 1 bodem. Kvalita dodávek je pro velkoobchod klíčová, jelikož cílem společnosti je prodávat špičkové zboží dále na trhu. Tab. 8 zobrazuje popis bodového hodnocení K4.

Tab. 8: Popis bodového hodnocení kritéria K4, Zdroj: vlastní zpracování

Kvalita dodávek - K4	
Body	Popis bodového hodnocení
5	Materiál je bez vad
4	Materiál přesahuje minimální požadavky
3	Materiál odpovídá minimálním požadavkům
2	Materiál z části odpovídá minimálním požadavkům
1	Materiál absolutně neodpovídá minimálním požadavkům

Kritérium K5 (Množstevní slevy) může představovat zásadní výhodu proti konkurenčním podnikům v odvětví. Schopnost nákupního manažera vyjednat u daného dodavatele množstevní slevu budeme v našem případě posuzovat buď ano, nebo ne.

Kritérium K6 (Přehlednost dokladů) je druhým nově přidaným kritériem do skupiny stávajících. Jelikož tento faktor může zcela ovlivnit plynulost a rychlost práce všech zaměstnanců, kteří přicházejí do styku s dokumenty, jež poskytuje dodavatel. Týká se například přehlednosti přijatých faktur, dodacích listů či atestů, na základě, kterých se materiál přijímá do systému, kde s ním poté pracují i další zaměstnanci. Přehlednost dokladů budeme také hodnotit pomocí bodové stupnice od 1 do 5. Nejvyšší počet bodů obdrží nejpřehlednější doklady, se kterými je snadné pracovat a nejméně bodů ty, se kterými je práce obtížná. Následující tabulka Tab. 9 znázorňuje bodové hodnocení K6.

Tab. 9: Popis bodového hodnocení kritéria K6, Zdroj: vlastní zpracování

Přehlednost dokladů - K6	
Body	Popis bodového hodnocení
5	V dokladech se dá velmi snadno orientovat
4	V dokladech se dá snadno orientovat
3	V dokladech se dá orientovat
2	V dokladech se dá s obtížemi orientovat
1	V dokladech se nedá orientovat

Kritérium K7 (Plnění termínů) představuje poslední kritérium, se kterým budeme v rámci našeho hodnocení pracovat. Jak už jsme zmínili, v některých případech je těžké dodržet striktně zadané dodací termíny, přesto by mělo být v zájmu dodavatele, aby jeho zboží bylo dodáno co nejdříve a zároveň v kvalitě, v jaké bylo vyrobeno. Číslo u daného kritéria vyjadřuje, o kolik dní se materiál zpozdil proti avizovanému termínu dodání.

4.1.2 Hodnoty kritérií dodavatelů vybraných materiálů

V následující výchozí tabulce pro hodnocení (viz Tab. 10) si představíme položku, kterou nakupujeme od různých dodavatelů. Poté přejdeme ke stanovení vah kritérií, při kterém využijeme níže uvedené informace. Pomocí vah kritérií vypočítáme použitím metod vícekritériálního rozhodování pořadí jednotlivých variant (dodavatelů).

Tab. 10: Položka 1, Zdroj: vlastní zpracování

Položka 1			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	532	455	570	575
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	33
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	1	26	5	1

4.2 Aplikace metod stanovení vah na kritéria hodnocení dodavatelů

Pro výpočty vah byly použity metody popsané v kapitole 2.4.2. V prvním kroku stanovíme váhu kritérií pomocí **bodovací metody**. Stanovili jsme si bodovou škálu od 1 do 5, kdy 5 představuje nejdůležitější kritérium a naopak 1 nejméně důležité kritérium. Následně provedeme součet všech bodů, které jsme udělili. Normovanou váhu zjišťujeme

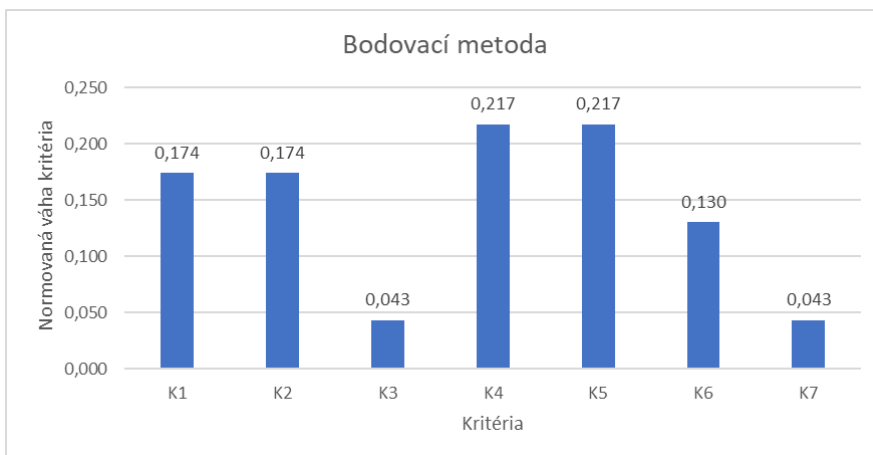
pro každé kritérium zvlášť, kdy do čitatele zadáme body daného kritéria a do jmenovatele zadáme celkový součet. Například první kritérium „Cena“ spočítáme následovně:

$$v_1 = \frac{4}{23} = 0,174 \quad (4.1)$$

Tab. 11: Bodovací metoda pro stanovení vah kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Součet
Počet bodů	4	4	1	5	5	3	1	23
Normovaná váha	0,174	0,174	0,043	0,217	0,217	0,130	0,043	1

Bodovací metodu pro stanovení vah kritérií zobrazuje předchozí tabulka Tab. 11. Následující graf (Obr. 7) znázorňuje, že kritériem s nejvyšší váhou jsou rovnou dvě kritéria, a to konkrétně K4 a K5 se stejnou váhou 0,217. Na druhém místě opět se stejnou váhou se umístila kritéria K1 a K2 s váhou 0,174. Následuje kritérium K6 s váhou 0,13. Na posledním místě se umístila kritéria K3 a K7 s váhou 0,043.



Obr. 7: Bodovací metoda stanovující váhy kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

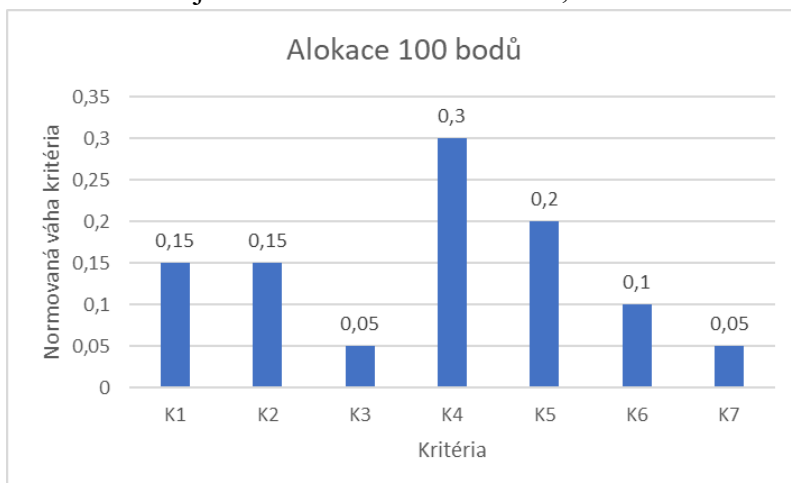
V druhém kroku provedeme **alokaci 100 bodů**, kdy je rozdělíme takovým způsobem, aby na konci vznikl součet všech kritérií přesně 100. Nejvíce bodů přidělíme kritériu, které má pro nás největší význam. Naopak kritérium, kterému nepřikládáme takovou důležitost, obdrží nižší počet bodů. Následně vypočítáme normovanou váhu stejným způsobem jako v předchozím kroku. Příklad výpočtu:

$$v_1 = \frac{15}{100} = 0,15 \quad (4.2)$$

Tab. 12: Alokace 100 bodů pro stanovení vah kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Součet
Počet bodů	15	15	5	30	20	10	5	100
Normovaná váha	0,15	0,15	0,05	0,3	0,2	0,1	0,05	1

Alokaci 100 bodů pro stanovení vah kritérií představuje tabulka Tab. 12. Z následujícího grafu (Obr. 8) je na první pohled zřejmá jasná převaha kritéria K4 s váhou 0,3. Druhým velmi významným kritériem je K5 s váhou 0,2. O třetí místo se společně dělí K1 a K2 s váhou 0,15. Následuje kritérium K6 s váhou 0,1 a na posledním místě se znovu nacházejí kritéria K3 a K7 s váhou 0,05.



Obr. 8: Alokace 100 bodů stanovující váhy kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

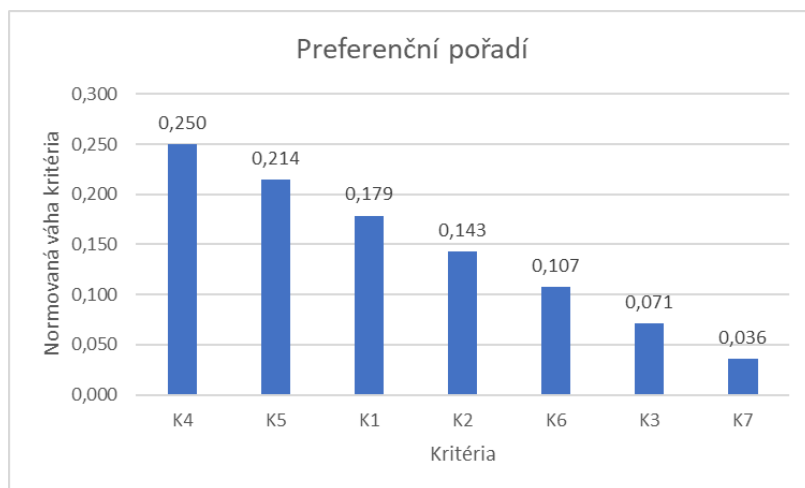
Ve třetím kroku určíme váhu kritérií na základě **metody pořadí**. Seřadíme kritéria od nejvyšší preference po nejnižší. Nejvíce preferované kritérium získá váhu 7 a nejméně preferované získá váhu 1. Provedeme součet udělených vah a následně vypočítáme váhu normovanou. Uvedeme si příklad výpočtu první normované váhy:

$$v_1 = \frac{7}{28} = 0,25 \quad (4.3)$$

Tab. 13: Metoda pořadí pro zjištění vah kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

Pořadí kritérií podle preferencí	Váha stanovená pořadím	Normovaná váha
K4	7	0,250
K5	6	0,214
K1	5	0,179
K2	4	0,143
K6	3	0,107
K3	2	0,071
K7	1	0,036
Součet	28	1

Metodu pořadí pro zjištění vah kritérií znázorňuje předchozí tabulka Tab. 13. Graf preferenčního pořadí (viz Obr. 9) zobrazuje postupně snižující se preference kritérií, přičemž kritérium K4 – kvalita dodávek, je již po třetí na prvním místě. Rovněž kritérium K5 – množstevní slevy si drží svou druhou příčku. Kritérium K7 je i v tomto případě na místě posledním.



Obr. 9: Preferenční pořadí stanovující váhy kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

Ve čtvrtém kroku provedeme stanovení váhy kritérií za pomoci **párového srovnání**. Postup spočívá v porovnávání dvou kritérií pomocí Fullerova trojúhelníku, kdy do tabulky zapíšeme pouze to, které je pro nás důležitější. Následně spočítáme, kolikrát se kritérium v dané matici vyskytlo.

Tab. 14: Fullerův trojúhelník pro zjištění preference mezi kritérii, Zdroj: vlastní zpracování

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	-						
K2	K1	-					
K3	K1	K2	-				
K4	K4	K4	K4	-			
K5	K1	K5	K5	K5	-		
K6	K1	K2	K3	K4	K5	-	
K7	K1	K2	K3	K4	K5	K7	-

V tabulce Tab. 14 jsme mezi sebou porovnali každé kritérium s výjimkou, že kritéria stejného názvu mezi sebou neporovnáváme. Na jejich místo jsme tedy nezapsali žádnou hodnotu, aby nedošlo ke zkreslení celkového vyhodnocení. Párové hodnocení má výhodu v neopomenutí žádného kritéria, protože je brán zřetel na porovnání každého z nich.

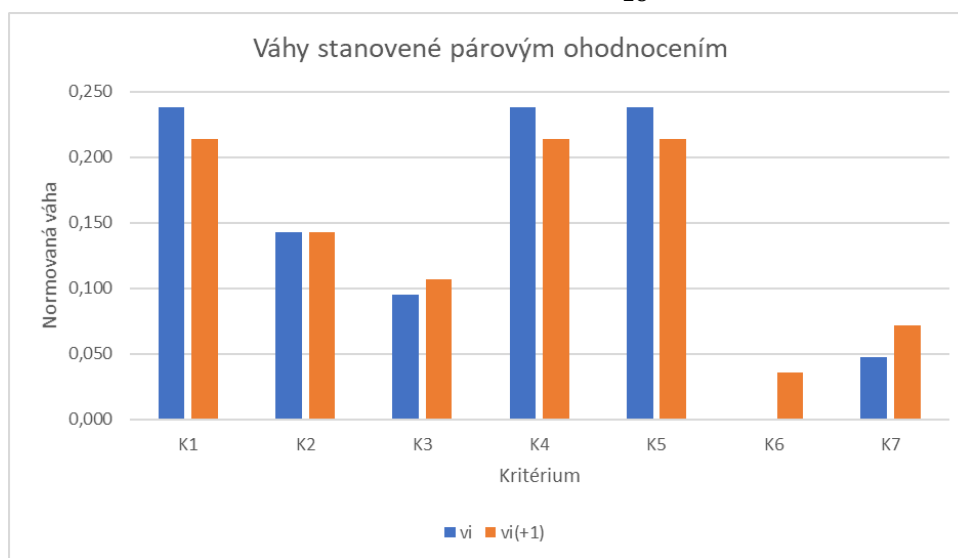
Tab. 15: Stanovení váhy za pomoci Fullerova trojúhelníku, Zdroj: vlastní zpracování

	p	p+1	vi	vi(+1)
K1	5	6	0,238	0,214
K2	3	4	0,143	0,143
K3	2	3	0,095	0,107
K4	5	6	0,238	0,214
K5	5	6	0,238	0,214
K6	0	1	0,000	0,036
K7	1	2	0,048	0,071
Součet	21	28	1	1

Tabulka (viz Tab. 15) a graf (viz Obr. 10) zobrazují výskyt kritérií ve Fullerově trojúhelníku a jejich váhy. Vzhledem k tomu, že u hodnotitele může nastat nulová preference, je tato situace řešena přičtením čísla 1, čímž je zajištěno, že preference nebude v žádném případě nulté hodnoty. Tato situace skutečně nastala, a to konkrétně u kritéria K6, což by způsobilo nulovou váhu kritéria. Dodatečným přičtením jsme zajistili váhu u každého kritéria. Váhu kritérií jsme vypočítali následovně:

$$v_1 = \frac{5}{21} = 0,238 \quad (4.4)$$

$$v_1(+1) = \frac{6}{28} = 0,214 \quad (4.5)$$



Obr. 10: Váhy stanovené párovým srovnáním, Zdroj: vlastní zpracování

V pátém a zároveň posledním kroku stanovení vah kritérií využijeme **metodu Saatyho**. Tato metoda je ze všech použitých metod nejkomplicovanější, ale i nejpřesnější. Opět mezi sebou porovnáváme kritéria s tím rozdílem, že u shodných kritérií zapíšeme číslo 1 a nevynecháme ji z celkového výpočtu, jak tomu bylo u Fullerova trojúhelníku. Hodnotitel udává body na základě předem stanovené bodové stupnice, která je uvedena v kapitole 2.4.2. Pokud preferuje kritérium uvedené v řádku, zapíše číslo podle síly své preference. Preferuje-li kritérium ve sloupci, zapíše číslo převrácené. Aproximativní hodnoty vah stanovíme geometrickým průměrem:

$$\sqrt[7]{1.9.6.\frac{1}{3}.2.8.6} = 2,901 \quad (4.6)$$

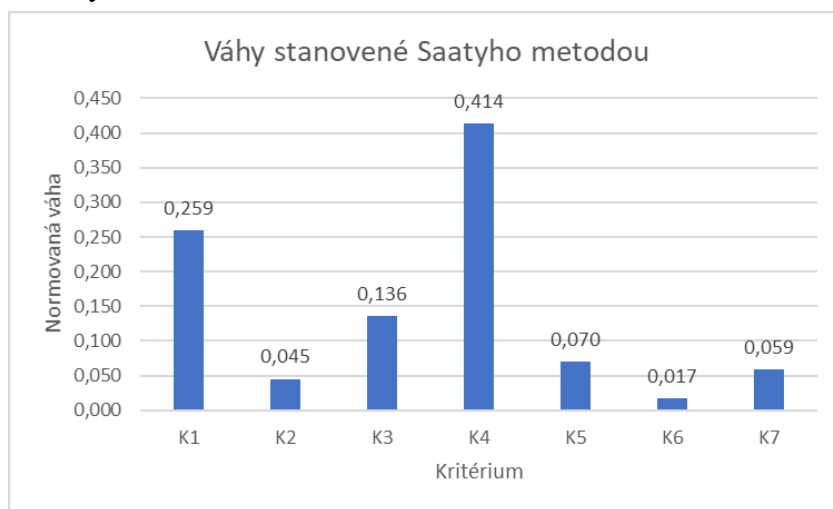
Normovanou váhu vypočteme dosazením do vzorce:

$$v_1 = \frac{2,901}{11,186} = 0,259 \quad (4.7)$$

Tab. 16: Stanovení váhy za pomoci Saatyho metody, Zdroj: vlastní zpracování

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	$(\prod s_i)^{1/k}$	v_i
K1	1,00	9,00	6,00	1/3	2,00	8,00	6,00	2,901	0,259
K2	1/9	1,00	1/4	1/8	1/5	6,00	2,00	0,505	0,045
K3	1/6	4,00	1,00	1/9	4,00	9,00	7,00	1,519	0,136
K4	3,00	8,00	9,00	1,00	5,00	7,00	6,00	4,626	0,414
K5	1/2	5,00	1/4	1/5	1,00	6,00	1/4	0,787	0,070
K6	1/8	1/6	1/9	1/7	1/6	1,00	1/7	0,187	0,017
K7	1/6	1/2	1/7	1/6	4,00	7,00	1,00	0,662	0,059
						suma		11,186	1,000

Stanovení váhy za pomoci Saatyho metody představuje tabulka Tab. 16. Využitím Saatyho metody jsme získali nejpřesnější váhy námi stanovených kritérií. Nejvyšší váhu 0,414 obdrželo kritérium K4, druhou nejvyšší váhu 0,259 získalo kritérium K1 a kritériem na třetím místě se stalo K3 s váhou 0,136. Mezi jednotlivými váhami je znatelný rozdíl a ani jedna váha nevyšla shodná s jinou váhou. Znovu jsme se utvrdili v myšlence, že námi nejvíce preferovaným kritériem v rozhodování je Kvalita dodávek, tedy kritérium číslo 4. Naopak nejméně preferovaným kritériem je Přehlednost dokladů K6. Následující graf (viz Obr. 11) shrnuje výsledné váhy zjištěné za pomoci Saatyho metody.



Obr. 11: Váhy stanovené Saatyho metodou, Zdroj: vlastní zpracování

Podkapitolu zakončíme shrnutím všech metod pro stanovení váhy kritérií (viz Tab. 17). Na první pohled je zřejmé, že se váha každého kritéria za použití jiné metody výrazně liší. Důvodem je zejména subjektivita, která figuruje v rozhodování hodnotitele. Vzhledem k tomu, že metody se odlišují také bodovou škálou, je rozdílná váha samozřejmostí. U bodovací metody máme k dispozici pro hodnocení pouze 5 bodů,

při alokaci rozdělujeme 100 bodů a u metody pořadí máme k dispozici 7 až 1 bod, které postupně rozdělujeme mezi jednotlivá kritéria. Párové srovnání je metodou, kdy nedostane rozhodovatel na výběr ze škály bodů, ale navzájem mezi sebou veškerá kritéria porovnává pouze s výjimkou stejných kritérií. Saatyho metoda představuje nejobsáhlejší metodu ze všech. Rovněž mezi sebou porovnáváme kritéria s tím rozdílem, že pro porovnání využijeme devítibodovou stupnici, která je předem stanovena. Pro následné vícekritériální rozhodování využijeme váhy, které jsme zjistili za pomoci Saatyho metody. Jelikož tato metoda snižuje vliv subjektivity a zároveň zlepšuje celkovou konzistenci, je vhodná pro dosažení cíle, který jsme si stanovili před vytvořením návrhu pro zlepšení hodnocení dodavatelů.

Tab. 17: Srovnání metod pro stanovení vah kritérií, Zdroj: vlastní zpracování

Kritérium	Metoda stanovení vah kritérií				
	Bodovací	Alokace 100 bodů	Pořadí	Párové srovnání	Saatyho
K1	0,174	0,150	0,250	0,214	0,259
K2	0,174	0,150	0,214	0,143	0,045
K3	0,043	0,050	0,179	0,107	0,136
K4	0,217	0,300	0,143	0,214	0,414
K5	0,217	0,200	0,107	0,214	0,070
K6	0,130	0,100	0,071	0,036	0,017
K7	0,043	0,050	0,036	0,071	0,059

4.3 Hodnocení dodavatelů vybranými vícekritériálními metodami

V následující kapitole provedeme hodnocení všech variant, a to konkrétně čtyř dodavatelů, kteří nám dodávají tentýž výrobek. Vybrané vícekritériální metody jsou popsány v kapitole 2.4.3. Budeme mezi sebou porovnávat tři položky materiálu, které tito dodavatelé poskytují. Vzhledem k zachování anonymity i nadále označujeme položky materiálu jako Položka 1, 2 a 3. Dodavatele nazýváme pomocí zkratk D1, D2, D3 a D4. Pro stanovení vah využijeme hodnoty získané pomocí Saatyho metody, které jsou podrobně uvedeny v tabulce č. 20. Jednotlivé dodavatele ohodnotíme funkcí užítku za jistoty, metodou váženého pořadí a celé hodnocení zakončíme nejobsáhlejší metodou TOPSIS.

Jako první použijeme **metodu funkce užítku za jistoty**. Vycházíme z hodnot, které jsou uvedeny v tabulce č. 12, tzn. provedeme hodnocení pro položku č. 1. Rozlišujeme, zda se jedná o kritérium minimalizační či maximalizační a podle toho postupujeme při výpočtu. Souhrn informací o jednotlivých kritériích nalezneme v tabulce

Tab. 6. Například u minimalizačního kritéria K1 u dodavatele D1 probíhá výpočet dílčí funkce utility následovně:

$$u_i(x_i) = \frac{455}{532} = 0,855 \quad (4.8)$$

Naopak u maximalizačního kritéria, např. K2 u dodavatele D1 vypočítáme dílčí funkci užitku takto:

$$u_i(x_i) = \frac{30}{45} = 0,667 \quad (4.9)$$

Celkový užitek, který nám přináší daný dodavatel, zjistíme za pomoci skalárního součinu, do kterého zahrneme váhu pro dané kritérium zjištěnou Saatyho metodou a celkový užitek za všechna kritéria pro jednotlivého dodavatele. Výpočet zahrnující váhy zásadně ovlivňuje pořadí variant, proto je vhodné je do hodnocení vždy zahrnout. Pro ilustraci jsou v tabulce Tab. 18 uvedeny obě varianty výpočtu. Hodnotíme-li na základě předem stanovených vah, jsou jednotlivé užitky téměř totožné. I přes podobné výsledky je ale užití vah mnohem efektivnější než jejich vynechání. Jen tak mohou kritéria odrážet jejich skutečnou hodnotu, kterou mají pro hodnotitele. Zároveň je vidět velký efekt, jelikož stanovení priorit odhalí lepšího dodavatele. V tomto případě považujeme dodavatele D2 jako za nejlepšího, naopak dodavatele D1 jako za nejméně vhodného.

Tab. 18: Metoda funkce užitku za jistoty pro položku č. 1, Zdroj: vlastní zpracování

Kritéria/ Varianty	D1	D2	D3	D4
K1	0,855	1	0,798	0,791
K2	0,667	0,667	1	0,733
K3	1	1	1	0,800
K4	0,600	0,800	1	1
K5	1	1	0	0
K6	1	0,600	0,800	1
K7	1	0,038	0,200	1
Užitek (s použitím vah)	0,782	0,839	0,827	0,836
Pořadí	4	1	3	2
Užitek (rovnocenné váhy)	0,875	0,729	0,685	0,761
Pořadí	1	3	4	2

Druhou použitou metodou je **metoda váženého pořadí**. Použitím této metody hodnotitel stanovuje pořadí daného kritéria u jednotlivých dodavatelů. Například pokud je námi stanovené kritérium minimalizační, první místo obdrží dodavatel s nejnižším číslem u kritéria a naopak. Pokud nastane situace, kdy mají kritéria stejné hodnoty, dělí

se mezi sebou o dané pořadí. I v tomto případě použijeme při výpočtu celkového užitku skalární součin, do kterého zahrneme užitek za každé kritérium pro daného dodavatele a váhy získané Saatyho metodou. Pro představu uvedeme rovněž pořadí dodavatelů, pokud ve výpočtu vynecháme stanovené váhy. Metodu váženého pořadí pro položku č. 1 zobrazuje následující tabulka Tab. 19.

Tab. 19: Metoda váženého pořadí pro položku č. 1, Zdroj: vlastní zpracování

Kritéria/ Varianty	D1	D2	D3	D4
K1	2	1	3	4
K2	3,5	3,5	1	2
K3	1,3	1,3	1,3	3
K4	2	3	1,5	1,5
K5	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	1,5	4	3	1,5
K7	1,5	4	3	1,5
Užitek (s použitím vah)	1,900	2,243	2,094	2,515
Pořadí	1	3	2	4
Užitek (rovnocenné váhy)	1,900	2,614	2,329	2,429
Pořadí	1	4	2	3

Poslední použitou metodou pro hodnocení variant dodavatelů ve sledovaném podniku je metoda **TOPSIS**. Základem výpočtu se i v této metodě staly údaje pro položku č. 1 a váhy získané ze Saatyho metody. Postup metody TOPSIS se skládá z několika navazujících kroků. Nejprve je nutné provést normalizaci všech hodnot, například pro dodavatele D1 u kritéria K1 budeme postupovat následovně:

$$r_{ij} = \frac{532}{(532+455+570+575)} = 0,25 \quad (4.10)$$

Poté převedeme všechna minimalizační kritéria na maximalizační, a tím vytvoříme matici R . Použijeme hodnoty, které jsme získali při normalizaci. Maximalizační kritéria zůstávají beze změny. Dalším krokem je konstrukce vážené kritériální matice Z , kterou vytvoříme pomocí matice R a vah kritérií zjištěné ze Saatyho matice.

$$z_{ij} = \frac{-0,25}{0,259} = -0,065 \quad (4.11)$$

Pomocí hodnot získané z matice Z se dostáváme k výpočtu ideální a bazální varianty. Ideální variantu zjistíme pomocí maximalizační funkce, kterou aplikujeme na hodnoty v matici Z . Naopak bazální variantu stanovíme pomocí minimalizační funkce, neboť je opakem varianty ideální. Následně vypočítáme vzdálenost od bazální varianty

(d-) a vzdálenost od ideální varianty (d+) pomocí vzorců 2.13 a 2.14. Například vzdálenost od jednotlivých variant vypočítáme u kritéria K1 u dodavatele D1 následovně:

$$d- = \sqrt{[-0,065 - (-0,07)]^2} = 0,01 \quad (4.12)$$

$$d+ = \sqrt{[-0,065 + (-0,055)]^2} = 0,12 \quad (4.13)$$

Závěrečným krokem celé metody je výpočet relativního ukazatele vzdálenosti od ideální a bazální varianty. Ten stanovíme nejprve pomocí součtu všech vzdáleností bazálních a také ideálních variant za každou zvlášť u jednotlivých dodavatelů. Výslednou vzdálenost poté odmocníme. Pro hodnocení bazální varianty zadáme do čitatele hodnotu vzdálenosti bazální varianty a do jmenovatele součet obou vzdáleností variant za daného dodavatele. Například hodnotu bazální varianty pro dodavatele č. 1 za všechna kritéria zjistíme následovně:

$$c_i = \frac{0,061}{0,061+0,05} = 0,549 \quad (4.14)$$

Tab. 20: Metoda TOPSIS pro položku č.1, Zdroj: vlastní zpracování

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,533	0,469	0,619	0,629
Hodnocení dle ideální varianty	0,467	0,531	0,381	0,371
Pořadí	3	4	2	1

Tabulka Tab. 20 znázorňuje hodnocení dodavatelů při využití metody TOPSIS. Pořadí je stanoveno dle hodnot ideální varianty, kde je pro nás nejlepší číslo s nejnižší hodnotou. Z hodnocení vyplývá, že nejvhodnějším dodavatelem pro naši firmu je dodavatel D4, jehož hodnocení ideální varianty je 0,36. Naopak nejméně ideálním dodavatelem se ukázal dodavatel D2, který obdržel nejvyšší číslo hodnocení, a to konkrétně 0,551.

4.4 Shrnutí a doporučení pro hodnocení dodavatelů vícekriteriálními metodami

Následující tabulka Tab. 21 zobrazuje pořadí dodavatelů v rámci jednotlivých metod. Zapojíme-li do hodnocení více faktorů, jsou rozdíly mezi variantami významné. U všech metod byly pro větší přesnost použity stejné váhy získané pomocí Saatyho metody.

Tab. 21: Pořadí dodavatelů v rámci použitých metod pro položku č. 1, Zdroj: vlastní zpracování

Metoda	Pořadí dodavatele v rámci použité metody			
	D1	D2	D3	D4
Funkce užtku za jistoty	4	2	1	3
Metoda váženého pořadí	1	3	2	4
Metoda TOPSIS	3	4	2	1

Ze všech použitých metod vícekriteriálního rozhodování lze za nejvíce průkaznou považovat právě metodu TOPSIS, jelikož odstraňuje nedostatky při subjektivním hodnocení rozhodovatele. Metoda funkce užtku a metoda váženého pořadí jsou považovány za jednodušší metody vícekriteriálního hodnocení, i přesto ale je vhodné je do hodnocení dodavatelů zahrnout. Vzhledem k tomu, že je metoda stanovení hodnoty variant považována za příčinu zkreslení výsledků hodnocení, nebyla do hodnocení v našem případě zahrnuta. Místo toho byla pozornost věnována jiným metodám. Nákupní manažer sledované společnosti může využít kombinaci metod či si vybrat pouze jednu metodu, která zkvalitní celý nákupní proces, jelikož tento krok byl dosud poměrně opomíjen.

Veškerá data, která byla použita pro hodnocení dodavatelů, jsou snadno dostupná v podnikovém informačním systému společnosti. Hodnocení lze provádět za určité časové období, při náhodné kontrole či v průběhu inventárních prací, které se každoročně provádějí. Vypracovaný návrh na zlepšení může být využit za předpokladu, že se určitá položka nakupuje od více dodavatelů. Tato situace nastává v drtivé většině případů a pouze výjimečně je položka nakupována pouze od jednoho dodavatele. V tomto případě je dodavatel důkladně prověřován a hodnocen individuálně.

Přínosem navrhovaného systému je především jeho flexibilita a možnost rychlé reakce na neočekávané změny, kdy umožňuje včas varovat před rizikem. Nový systém umožní vybrat správného dodavatele s větší přesností a zamezí spolupráci s nevhodným obchodním partnerem. Rovněž je možné hodnocení upravit o vlastní kritéria či pozměnit váhy dle požadavků rozhodovatele, tak aby se jednalo o stále aktuální měřítko hodnocení.

5 Závěr

Cílem práce bylo provést úpravu současného hodnocení dodavatelů hutního materiálu o prvky vícekritériálního rozhodování a doplnit nová kritéria, aby byla u dodavatelů zajištěna komplexnost hodnocení. Ve sledované společnosti jsme vybrali čtyři největší dodavatele pěti nejvíce nakupovaných položek a provedli jejich porovnání z hlediska stanovených kritérií.

Pro naplnění cílů bakalářské práce byli spolu s nákupním manažerem vybráni čtyři dodavatelé, kteří se největším dílem podílejí na zásobování podniku. Kritéria hodnocení byla rovněž po vzájemné domluvě doplněna o dvě nová kritéria, a to konkrétně Množstevní slevy a Přehlednost dokladů. Tato kritéria doplnila již stávající, kterými doposud byla Kvalita dodávek, Plnění termínů, Úroveň jednání, Cena a Platební podmínky.

U pěti nejčastěji nakupovaných položek, které dodávají všichni dodavatelé, byla určena váha kritérií za použití bodovací metody, alokace 100 bodů, preferenčního pořadí, párového srovnání a Saatyho metody. Poslední zmíněná metoda tvoří základ pro určení váhy kritérií, která byla použita ve všech metodách vícekritériálního rozhodování. Pro hodnocení variant byla uplatněna metoda funkce užitku, dále metoda váženého pořadí a celé hodnocení jsme zakončili metodou TOPSIS.

V celkovém posouzení všech stanovených variant dodavatelů pro položku č. 1 se nejlépe umístil vzhledem k ideální variantě dodavatel D4. Ačkoli je položka u daného dodavatele nejdražší, vyniká v kvalitě dodávaného materiálu, což je zásadní pro získávání a následné udržení zákazníků sledovaného podniku. Druhým dodavatelem, který téměř dosáhl hodnot varianty na prvním místě, se stal dodavatel D3. Rovněž exceluje v kvalitě dodávaného zboží, ovšem cena je téměř totožná s předchozím. I v tomto případě platí, že je firma ochotna si za kvalitu připlatit.

Současné hodnocení se v dané společnosti provádí na základě zažitých zvyklostí a nemá vypracovanou přesnou metodiku. V případě změny nákupního manažera se stane hodnocení neprůkazné, jelikož nový zaměstnanec nemá zkušenost s pravidelností či pečlivostí, s jakou jej vykonával jeho předchůdce. Tento nedostatek lze alespoň částečně vyřešit vypracováním návrhem na zlepšení, pomocí kterého lze zjistit důvod pro volbu daných kritérií, popis bodového ohodnocení a použité metody.

Seznam použité literatury

Odborná kniha

- [1] ČERVENÝ, Radim. *Strategie nákupu: krok za krokem*. Praha: C.H. Beck, 2013. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-414-8.
- [2] FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 3., přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2013. ISBN 978-8-024-51981-4.
- [3] FOTR, Jiří. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-15-9.
- [4] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [5] JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- [6] LOŠŤÁKOVÁ, Hana. *Nástroje posilování vztahů se zákazníky na B2B trhu*. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0419-2.
- [7] LUKOSZOVÁ, Xenie. *Nákup a jeho řízení*. Brno: Computer Press, 2004. Vysokoškolské učebnice (Computer Press). ISBN 80-251-0174-6.
- [8] MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika. 2. upravené a doplněné vydání*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- [9] NENADÁL, Jaroslav. *Management partnerství s dodavateli: nové perspektivy firemního nakupování*. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-7261-152-6.
- [10] OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016. ISBN 978-80-7402-238-8.
- [11] SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management: systémový přístup k řízení projektů*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0075-0.
- [12] ŠUBRT, Tomáš. *Ekonomicko-matematické metody*. 3. upravené a rozšířené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. ISBN 978-80-7380-762-7.
- [13] TAUŠL PROCHÁZKOVÁ, Petra a Eva JELÍNKOVÁ. *Podniková ekonomika - klíčové oblasti*. Praha: Grada Publishing, 2018. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0689-9.
- [14] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

Elektronické dokumenty a ostatní

[15] Ministerstvo průmyslu a obchodu. *MPO: Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2009* [online]. MPO [2010]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/43342/48642/574143/priloha010.pdf>

[16] Ministerstvo průmyslu a obchodu. *MPO: Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2007* [online]. MPO [2008]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/37689/42044/502830/priloha010.pdf>

[17] Svaz průmyslu a dopravy ČR. *SPČR: Konkurenceschopnost českého ocelářského průmyslu – pozice roku 2016* [online]. SPČR [2016]. Dostupné z: https://www.spcr.cz/images/mat_Konkurenceschopnost.pdf

[18] World Steel Association. *WSA: Steel Statistical Yearbook 2019* [online]. WSA [2019]. Dostupné z: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:7aa2a95d-448d-4c56-b62b-b2457f067cd9/SSY19%2520concise%2520version.pdf>

[19] World Steel Association. *WSA: Steel Statistical Yearbook 2009* [online]. WSA [2009]. Dostupné z: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:818a3c9e-325a-472b-b9da-2889e38e2cad/Steel%2520statistical%2520yearbook%25202009.pdf>

Seznam zkratek

ABC	název analýzy
atd.	a tak dále
CCO	Chief Commercial Officer
CFO	Chef Financial Officer
COO	Chief Commercial Officer
CTO	Chief Technical Officer
ČSN EN ISO	technické normy
D	dodavatel
EU	Evropská unie
EUR	měna euro
ICT	Information and Communication Technologies
K	kritérium
např.	například
obr.	obrázek
SNS	Společenství nezávislých států
tab.	tabulka
TOPSIS	The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
tzn.	to znamená
USA	United States of America
VH	výsledek hospodaření

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 4.5.2020



Klára Bartošková

Seznam příloh

Příloha 1 [Sledované položky](#)

Příloha 2 [Funkce užitku za jistoty](#)

Příloha 3 [Metoda váženého pořadí](#)

Příloha 4 [Metoda TOPSIS](#)

Příloha 5 [Výsledky metody TOPSIS](#)

Příloha 1

Položka 1			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	532	455	570	575
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	33
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	1	26	5	1

Položka 2			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	520	455	570	480
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	1	26	1	9

Položka 3			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	533	455	574	480
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	1	34	20	9

Položka 4			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	17	26	16	1

Položka 5			Dodavatelé			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5
K7	Plnění termínů	min	17	26	40	1

Příloha 2

Položka 1			Dodavatelé							
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	532	455	570	575	0,855	1	0,798	0,791
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	33	0,667	0,667	1	0,733
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1	1	1	0,800
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	0,600	0,800	1	1
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1	1	0	0
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1	0,600	0,800	1
K7	Plnění termínů	min	1	26	5	1	1	0,038	0,200	1,000
						Užitek	0,782	0,839	0,827	0,836
						Pořadí	4	1	3	2
						Užitek	0,875	0,729	0,685	0,761
						Pořadí	1	3	4	2

Položka 2			Dodavatelé							
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	520	455	570	480	0,875	1	0,798	0,948
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	0,667	0,667	1	0,711
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1	1	1	0,800
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	0,600	0,800	1	1
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1	1	0	0
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1	0,600	0,800	1
K7	Plnění termínů	min	1	26	1	9	1	0,038	1,000	0,111
						Užitek	0,787	0,839	0,874	0,823
						Pořadí	4	2	1	3
						Užitek	0,877	0,729	0,800	0,653
						Pořadí	1	3	2	4

Položka 3			Dodavatelé							
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	533	455	574	480	0,854	1	0,793	0,948
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	0,667	0,667	1	0,711
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1	1	1	0,800
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	0,600	0,800	1	1
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1	1	0	0
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1	0,600	0,800	1
K7	Plnění termínů	min	1	34	20	9	1	0,029	0,050	0,111
						Užitek	0,782	0,838	0,816	0,823
						Pořadí	4	1	3	2
						Užitek	0,874	0,728	0,663	0,653
						Pořadí	1	2	3	4

Položka 4			Dodavatelé							
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480	0,852	1	0,793	0,948
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	0,667	0,667	1	0,711
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1	1	1	0,800
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	0,600	0,800	1	1
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1	1	0	0
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1	0,600	0,800	1
K7	Plnění termínů	min	17	26	16	1	0	0,038	0,063	1,000
						Užitek	0,725	0,839	0,817	0,876
						Pořadí	4	2	3	1
						Užitek	0,740	0,729	0,665	0,780
						Pořadí	2	3	4	1

Položka 5			Dodavatelé							
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480	0,852	1	0,793	0,948
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	0,667	0,667	1	0,711
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1	1	1	0,800
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	0,600	0,800	1	1
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1	1	0	0
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1	0,600	0,800	1
K7	Plnění termínů	min	17	26	40	1	0	0,038	0,025	1,000
Užitek							0,725	0,839	0,815	0,876
Pořadí							4	2	3	1
Užitek							0,740	0,729	0,660	0,780
Pořadí							2	3	4	1

Příloha 3

Položka 1			Dodavatelé				Pořadí			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	532	455	570	575	2	1	3	4
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	33	3,5	3,5	1	2
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	3
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	2	3	1,5	1,5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1,5	4	3	1,5
K7	Plnění termínů	min	1	26	5	1	1,5	4	3	1,5
						Užitek	1,900	2,243	2,094	2,515
						Pořadí	1	3	2	4
						Užitek	1,900	2,614	2,329	2,429
						Pořadí	1	4	2	3

Položka 2			Dodavatelé				Pořadí			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	520	455	570	480	3	1	4	2
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	3,5	3,5	1	2
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	3
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	2	3	1,5	1,5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1,5	4	3	1,5
K7	Plnění termínů	min	1	26	1	9	1,5	4	1,5	3
						Užitek	2,159	2,243	2,264	2,085
						Pořadí	2	3	4	1
						Užitek	2,043	2,614	2,257	2,357
						Pořadí	1	4	2	3

Položka 3			Dodavatelé				Pořadí			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	533	455	574	480	3	1	4	2
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	3,5	3,5	1	2
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	3
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	2	3	1,5	1,5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1,5	4	3	1,5
K7	Plnění termínů	min	1	34	20	9	1	4	3	2
						Užitek	2,129	2,243	2,353	2,026
						Pořadí	2	3	4	1
						Užitek	1,971	2,614	2,471	2,214
						Pořadí	1	4	3	2

Položka 4			Dodavatelé				Pořadí			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480	3	1	4	2
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	3,5	3,5	1	2
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	3
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	2	3	1,5	1,5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1,5	4	3	1,5
K7	Plnění termínů	min	17	26	16	1	3	4	2	1
						Užitek	2,248	2,243	2,294	1,967
						Pořadí	3	2	4	1
						Užitek	2,257	2,614	2,329	2,071
						Pořadí	2	4	3	1

Položka 5			Dodavatelé				Pořadí			
Kritéria/Varianty		min/max	D1	D2	D3	D4	D1	D2	D3	D4
K1	Cena	min	534	455	574	480	3	1	4	2
K2	Platební podmínky	max	30	30	45	32	3,5	3,5	1	2
K3	Úroveň jednání	max	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	3
K4	Kvalita dodávek	max	3	4	5	5	2	3	1,5	1,5
K5	Množstevní slevy	max	ano	ano	ne	ne	1,5	1,5	3,5	3,5
K6	Přehlednost dokladů	max	5	3	4	5	1,5	4	3	1,5
K7	Plnění termínů	min	17	26	40	1	2	3	4	1
Užitek							2,188	2,184	2,412	1,967
Pořadí							3	2	4	1
Užitek							2,114	2,471	2,614	2,071
Pořadí							2	3	4	1

Příloha 4

Příloha 1												
krit. minimum	Varianta				normálizace	"min max"·r _θ	z _j	hazární varianta	vzácnost od hazární varianty (d)	skladní varianta	vzácnost od skladní varianty (d)	
	V1	V2	V3	V4							v _i	v _j
K1	min	552	455	570	0,2595	0,44630867	0,2344684	0,26764997	0,24699802	0,0534004	0,00009588	0,00002
K2	max	30	30	45	35	0,0451	0,27393304	0,48874409	0,33438574	0,0086765	0,00333338	9,0756E-05
K3	max	5	5	5	4	0,1530	0,2657665	0,2657665	0,2657665	0,0357607	0,0038868	0
K4	min	3	4	4	5	0,14130	0,2647088	0,23294108	0,29417647	0,00786086	0,00710607	0,2168084
K5	max	1	1	1	0	0,0704	0,5	0	0	0,00736036	0,0059024	0
K6	min	5	3	4	5	0,0767	0,26417847	0,23294108	0,29417647	0,00736036	0,0059024	0
K7	min	1	26	5	1	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000

Příloha 2												
krit. minimum	Varianta				normálizace	"min max"·r _θ	z _j	hazární varianta	vzácnost od hazární varianty (d)	skladní varianta	vzácnost od skladní varianty (d)	
	V1	V2	V3	V4								
K1	min	529	625	559	680	0,259505	0,2344684	0,26764997	0,0534004	0,00009588	0,00002	0,00000000
K2	max	30	30	45	35	0,0451	0,27393304	0,48874409	0,33438574	0,0086765	0,00333338	9,0756E-05
K3	max	5	5	5	4	0,1530	0,2657665	0,2657665	0,2657665	0,0357607	0,0038868	0
K4	min	3	4	4	5	0,14130	0,2647088	0,23294108	0,29417647	0,00786086	0,00710607	0,2168084
K5	max	1	1	1	0	0,0704	0,5	0	0	0,00736036	0,0059024	0
K6	min	5	3	4	5	0,0767	0,26417847	0,23294108	0,29417647	0,00736036	0,0059024	0
K7	min	1	26	5	1	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000

tabulka 3													
krit. minimum	Varianta				normálizace	"min max" $\cdot r_{\theta}$		z_j	hazární varianta	vzácnost od hazární varianty (d)	skladní varianta	vzácnost od skladní varianty (d)	
	V1	V2	V3	V4		α	β						
K1	min	529	625	559	680	0,2595	0,44630867	0,2344684	0,26764997	0,0534004	0,00009588	0,00002	0,00000000
K2	min	30	30	45	35	0,0451	0,27393304	0,48874409	0,33438574	0,0086765	0,00333338	9,0756E-05	0,00000000
K3	max	5	5	5	4	0,1530	0,2657665	0,2657665	0,2657665	0,0357607	0,0038868	0	0,00000000
K4	min	3	4	4	5	0,14130	0,2647088	0,23294108	0,29417647	0,00786086	0,00710607	0,2168084	0,00000000
K5	max	1	1	1	0	0,0704	0,5	0	0	0,00736036	0,0059024	0	0,00000000
K6	min	5	3	4	5	0,0767	0,26417847	0,23294108	0,29417647	0,00736036	0,0059024	0	0,00000000
K7	min	1	26	5	1	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000	0,00000000

Příloha 4												
krit. minimum	Varianta				normálizace	"min max" $\cdot r_{\theta}$	z_j	hazární varianta	vzácnost od hazární varianty (d)	skladní varianta	vzácnost od skladní varianty (d)	
	V1	V2	V3	V4							hazární varianta	skladní varianta
K1	min	524	655	576	609	0,2595	0,44630867	0,2344684	0,26764997	0,0534004	0,00009588	0,00002
K2	min	30	30	45	35	0,0451	0,27393304	0,48874409	0,33438574	0,0086765	0,00333338	9,0756E-05
K3	max	5	5	5	4	0,1530	0,2657665	0,2657665	0,2657665	0,0357607	0,0038868	0
K4	min	3	4	4	5	0,14130	0,2647088	0,23294108	0,29417647	0,00786086	0,00710607	0,2168084
K5	max	1	1	1	0	0,0704	0,5	0	0	0,00736036	0,0059024	0
K6	min	5	3	4	5	0,0767	0,26417847	0,23294108	0,29417647	0,00736036	0,0059024	0
K7	min	1	26	5	1	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K8	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K9	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K10	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K11	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K12	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K13	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K14	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K15	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K16	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K17	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K18	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K19	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K20	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K21	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K22	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K23	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K24	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K25	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K26	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K27	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K28	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K29	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K30	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K31	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K32	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K33	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K34	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K35	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K36	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K37	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K38	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K39	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K40	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K41	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K42	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K43	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K44	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K45	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K46	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K47	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K48	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K49	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K50	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K51	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K52	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K53	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K54	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K55	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K56	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K57	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K58	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K59	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K60	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K61	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K62	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K63	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K64	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K65	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K66	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K67	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K68	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K69	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K70	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K71	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K72	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K73	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K74	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K75	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K76	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K77	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K78	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K79	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K80	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K81	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K82	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K83	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K84	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K85	max	1	26	15	10	0,0502	0,00300303	0,78787888</				

Příloha 5												
krit. minimum	Varianta				normálizace	"min max" $\cdot r_{\theta}$	z_j	hazární varianta	vzácnost od hazární varianty (d)	skladní varianta	vzácnost od skladní varianty (d)	
	V1	V2	V3	V4							0,00000000	0,00000000
K1	min	524	655	576	609	0,2595	0,44630867	0,2344684	0,26764997	0,0534004	0,00009588	0,00002
K2	min	30	30	45	35	0,0451	0,27393304	0,48874409	0,33438574	0,0086765	0,00333338	9,0756E-05
K3	max	5	5	5	4	0,1530	0,2657665	0,2657665	0,2657665	0,0357607	0,0038868	0
K4	min	3	4	4	5	0,14130	0,2647088	0,23294108	0,29417647	0,00786086	0,00710607	0,2168084
K5	max	1	1	1	0	0,0704	0,5	0	0	0,00736036	0,0059024	0
K6	min	5	3	4	5	0,0767	0,26417847	0,23294108	0,29417647	0,00736036	0,0059024	0
K7	min	1	26	5	1	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K8	max	7	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K9	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K10	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K11	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K12	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K13	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K14	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K15	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K16	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K17	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K18	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K19	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K20	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K21	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K22	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K23	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K24	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K25	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K26	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K27	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K28	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K29	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K30	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K31	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K32	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K33	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K34	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K35	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K36	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K37	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K38	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K39	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K40	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K41	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K42	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K43	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K44	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K45	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K46	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K47	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K48	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K49	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K50	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K51	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K52	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K53	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K54	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K55	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K56	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K57	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K58	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K59	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K60	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K61	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K62	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K63	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K64	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K65	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K66	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K67	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K68	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K69	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K70	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K71	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K72	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K73	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K74	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K75	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K76	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K77	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K78	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K79	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K80	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K81	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K82	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K83	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K84	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,78787888	0,15515151	0,00300303	0,00000000	0,00000000
K85	max	1	26	40	10	0,0502	0,00300303	0,				

Příloha 5

Položka 1

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,533	0,469	0,619	0,629
Hodnocení dle ideální varianty	0,467	0,531	0,381	0,371
Pořadí	3	4	2	1

Položka 2

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,535	0,469	0,640	0,600
Hodnocení dle ideální varianty	0,465	0,531	0,360	0,400
Pořadí	3	4	1	2

Položka 3

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,533	0,426	0,501	0,600
Hodnocení dle ideální varianty	0,467	0,574	0,499	0,400
pořadí	2	4	3	1

Položka 4

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,406	0,469	0,533	0,649
Hodnocení dle ideální varianty	0,594	0,531	0,467	0,351
pořadí	4	3	2	1

Položka 5

Dodavatelé	D1	D2	D3	D4
Hodnocení dle bazální varianty	0,406	0,469	0,533	0,649
Hodnocení dle ideální varianty	0,594	0,531	0,467	0,351
pořadí	4	3	2	1